

I-240 - ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA QUALIDADE DO PERMEADO E CONCENTRADO DO PROCESSO DE DESSALINIZAÇÃO PARA FINS DE POTABILIDADE

João Victor de Melo Silva ⁽¹⁾

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

Jorge Luiz Gama do Nascimento

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

Alan Iury Barbosa da Silva Brito

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

Danillo de amorim santos

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: melos_jv@outlook.com

RESUMO

A crescente demanda por água potável e o nível elevado de poluição dos mananciais tem forçado a busca por novas alternativas de abastecimento, sendo a água do mar, uma fonte viável e abundante. A escolha desta alternativa envolve o monitoramento e o acompanhamento do dessalinizador, para que seu permeador venha a atender aos padrões de qualidade exigidos pela Portaria de Potabilidade. Sendo assim, o presente trabalho vem relatar um estudo de caracterização em um dessalinizador projetado para atender a uma vazão nominal de 48 m³/h. Os estudos realizados consistiam em verificar os valores da amostra do dessalinizador quanto ao atendimento aos padrões estabelecidos pela Portaria de Potabilidade nº 05/2017 anexo XX, através de análises físico-química como: pH, cor, turbidez, cloreto, alcalinidade, dureza total, condutividade, acidez, OD e DQO, afim de avaliar se a água produzida é própria ao consumo humano.

PALAVRAS-CHAVE: Osmose reversa, potabilidade, qualidade.

INTRODUÇÃO

A escassez de água potável já é uma situação rotineira em alguns locais do país, proveniente do aumento populacional, degradação dos recursos naturais, mudanças climáticas e/ou a ausência de infraestruturas necessárias. Diante disso, é crescente a procura de novas tecnologias afim de encontrar formas de água potável. A água, um importante recurso natural, além de ser necessária à vida, é fundamental em diversos processos produtivos. Assim, seu uso racional é imprescindível para a garantia da mesma às próximas gerações, do ponto de vista da sustentabilidade, bem como para o crescimento e economia dos países em geral.

A tendência mundial é que, para os próximos anos, haja um aumento ainda maior no consumo da água, devido à demanda e ao crescimento populacional acentuado e desordenado, principalmente nos grandes centros urbanos (MEIO AMBIENTE, 2016).

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).

A Dessalinização é um processo físico-químico utilizado no tratamento da água, sobretudo para retirada de sais minerais. O dessalinizador utiliza o processo de osmose inversa no qual membranas semipermeáveis, que funcionam como um filtro, conseguem retirar da água salobra ou salina a quantidade de sais imprópria para

consumo humano, produzindo dois efluentes, o permeado (água dessalinizada) e o concentrado. A técnica utilizada é Osmose reversa/inversa, que consiste em realizar a passagem da água salgada através de membranas de fibra oca onde existem poros microscópicos. Nesse processo o sal e todas as impurezas presentes na água ficam presos nestes pequenos poros.

O desenvolvimento desse trabalho contou com o apoio e a participação da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA).

MATERIAIS E MÉTODOS

A primeira etapa consistiu na coleta da amostra de um dessalinizador localizado em Pernambuco, a amostra foi coletada no primeiro semestre de 2018. Foram utilizados recipientes de 5 litros, totalmente esterilizados, acondicionada em ambiente refrigerado e levada para análise no laboratório de análises físico-químicas da Universidade Católica de Pernambuco.

As análises seguiram os princípios das práticas de química analítica e ambiental, baseadas no Standard Methods. A segunda etapa consistiu na caracterização de parâmetros físico-químicos, com a realização no laboratório das análises em triplicata para os parâmetros: pH, Cor, condutividade, Turbidez, cloretos, condutividade, alcalinidade, dureza.

Foram utilizados os seguintes equipamentos: potenciômetro, condutivímetro, colorímetro de comparação visual, turbidímetros, além de ensaios titulométricos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir das análises físico-químicas em laboratório foram os seguintes:

Tabela 1 – Resultados das análises físico-químicas.

Parâmetro	Padrão CONAMA 430/11	Resultado Concentrado	Padrão Portaria 05/2017	Resultado Permeado
Dureza Total (mg/L)	-	11150	500	-
Cálcio (mg/L)	-	641,28	-	2
Magnésio (mg/L)	-	388,96	-	2
Condutividade Elétrica (mS/cm ² a 25°C)	-	116,5	-	
Cor (uH)	-	0	15	2,5
Sulfato (mg/L de SO ₄ ⁻²)	-	117,8	250	-
Cloreto (mg/L de Cl ⁻)	250	341	250	76,08
Turbidez (NTU)	40	2,71	5	0,67
pH	5,0 a 9,0	8,52	6 – 9,5	6,62

Analisando os parâmetros acima é possível verificar que a quantidade de cloreto presente no concentrado está ligeiramente acima do previsto pela resolução CONAMA n° 430/11 para lançamento em corpos hídricos, porém se observa que a eficiência de remoção de cloretos pelo dessalinizador atingiu 80% de remoção de sais. Os resultados obtidos estão sujeitos aos erros sistemáticos, entretanto o resultado obtido está dentro do esperado de uma amostra vinda de um rejeito de dessalinizador. Para algumas análises teve que se diluir a amostra a 1% devido à alta concentração de sais. O teor de cloreto pode interferir no sabor da água, que podem proferir efeitos laxativos (Paiva, 2013). Os demais parâmetros apresentaram resultados satisfatório para lançamento de efluentes.

O estudo mostrou para o permeado do dessalinizador: pH no valor de 6.62, atendendo aos requisitos da Portaria de Potabilidade que recomenda que a água para consumo apresente pH entre 6 a 9,5. O parâmetro seguinte é o de cor, que apresentou resultado de 2.5 uH, estando abaixo do limite de 15 uH, recomendado para

rede de distribuição. O parâmetro de turbidez foi de 0.67 NTU, atendendo ao padrão recomendável que deve ser menor que 5 NTU. O cloreto foi encontrado em mg/L 76.08 satisfazendo assim o valor estabelecido pela resolução que é de 250 mg/L, demonstrando que o processo de dessalinização está eficiente considerando o efeito de remoção de cloretos presentes na água do mar. A alcalinidade encontrada foi de 18 mg/L de CaCO₃; a concentração de cálcio e magnésio encontrada foi de 2 mg/L Ca e 2 mg/L de Mg.

CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

Os resultados analisados em laboratório demonstraram o pleno atendimento aos parâmetros básicos exigidos pela Portaria de Potabilidade 05/2017 (anexo XX), para água potável, além de demonstrar a eficiência do dessalinizador, através do resultado de cloretos muito abaixo do limite permitido pela Portaria. Para o concentrado, conclui-se que as análises realizadas estão dentro do padrão esperado para uma amostra de água de rejeito de dessalinizador. A alta concentração de cálcio e magnésio indicam também a alta quantidade de sais dissolvidos, o que explica uma alta condutividade elétrica.

Alternativas para reuso do concentrado são recomendáveis, tendo em vista a característica deste tipo de efluente, que tenderá sempre a apresentar um teor de cloretos ligeiramente maior para descarte em corpos hídricos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Acesso em 06 de junho de 2018. <<http://www.mma.gov.br/agua/agua-doce/sistema-de-dessanilizacao>>
2. 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.
3. 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>>.