

1. INTRODUÇÃO

A constituição da superfície do nosso planeta é formada por 30% de terra firme, sendo os demais 70% de água, distribuídos entre: água doce (superficial e subterrânea), água salobra e água salgada. Considerado um recurso natural vital aos diversos ecossistemas, a água é um agente nuclear para a regulação climática do planeta, devida sua função no ciclo hidrológico e da circulação atmosférica global (BICUDO, TUNDISI, SCHEUENSTUHL, 2010).

Nas últimas décadas, presencia-se cada vez mais o crescimento da demanda da água pelo homem, principalmente, em razão do aumento da população mundial, concentrada nas metrópoles. Ademais, para que haja satisfação dessa demanda, é necessário um aporte aquífero potável considerável, o que representa atualmente um grave problema, porque além do volume consumido pela referida demanda há também o desperdício (a falta de controle no consumo). Associado a isto, há ainda a degradação ambiental, questão esta que vem escasseando e contaminando rapidamente as reservas superficiais e subterrâneas dos recursos hídricos (VICTORINO, 2007).

A dessalinização da água do mar, por exemplo, apresenta-se como uma alternativa viável em países que não possuem grandes reservas de água. Além disso, no futuro, haverá um problema significativo, não somente com relação à quantidade de água, mas também quanto à pureza desta água. Posto isto, a dessalinização da água do mar é uma solução provável para aquisição e fornecimento de água potável.

2. METODOLOGIA

A metodologia adotada na elaboração da presente produção científica refere-se a um estudo qualitativo, de caráter exploratório. Silveira e Córdova (2009, p.31) se referem à pesquisa de natureza qualitativa como aquela que:

Quanto ao caráter exploratório pesquisa deve ao fato de que tem por escopo proporcionar,

Por tratar-se de uma Revisão de Literatura, este artigo tem como estratégia prioritária a pesquisa secundária, por meio de publicações em bancos de dados na internet, como: Portal de Periódicos – CAPES, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD, *Google Scholar*, *Google Books*.

Para análise dos dados, o presente artigo optou por apresentar os principais pontos destacados na coleta em fontes secundárias – os quais foram obtidos mediante revisão na literatura nacional e internacional referente às publicações que tratam das questões centrais

deste estudo: Dessalinização, Água, Mar, Salobra, Destilação Térmica, Osmose Reversa.

Entende-se que este estudo seja relevante, na medida em que busca suscitar uma alternativa para o futuro abastecimento de água de área com risco iminente de escassez de água potável, além de contribuir também nas questões de saúde pública e ambiental, bem como para novas pesquisas.

3.

4. CONCLUSÃO

Inquestionavelmente, é preciso cada vez considerar a relevância dos sistemas de dessalinização frente à possibilidade de escassez de água potável num futuro bem próximo. Escassez esta já presente em vários países do mundo, inclusive em algumas regiões do Brasil, como o Nordeste e no Sudeste, conforme restou demonstrado na situação atual do município de São João da Barra, no norte fluminense.

O presente estudo objetivou apresentar uma abordagem teórico-comparativa acerca dos sistemas de dessalinização por Energia Solar (Destilação Térmica) e por Osmose Reversa, visando evidenciar àquele mais viável aos casos de dessalinização de água do mar / salobra.

Nesse sentido, ante o exposto no decorrer deste artigo conclui-se que a dessalinização por membranas – Osmose Reversa – por requerer exclusivamente energia elétrica, apresenta-se como o processo mais viável aos casos de dessalinização de água do mar / salobra, por demandar menor consumo de energia que a dessalinização térmica. Além disso, esta viabilidade apresenta-se ainda mais reforçada se for utilizada energias renováveis, bem como, sistemas de recuperação de energia.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[ALVES, M. G.](#); [COSTA, A. N.](#); [POLIVANOV, H.](#); [SILVA JUNIOR, G. C.](#); [COSTA, M. C. O.](#) **Qualidade das águas de poços rasos provenientes de áreas urbanas e rurais de Campos dos Goytacazes (RJ)**, PAP003030. In: Associação Brasileira de águas Subterrâneas, 2010, São Luis. XVI Congresso Brasileiro de águas subterrâneas, 2010.

BARROS, J. G. C. **Osmose Inversa: o que você talvez gostaria de saber.** 2008. Disponível em: <<http://revistadasaguas.pgr.mpf.gov.br/aguas/edicoes-da-revista/edicao-atual/>> Acesso em 12 de out. 2015.

BICUDO, C. E. M.; TUNDISI, J. G.; SCHEUENSTUHL, M. C. B. (orgs). **Águas do Brasil: análises estratégicas.** São Paulo, Instituto de Botânica, 2010.

BORLINA FILHO, V. Porto de Eike causou salinização de água doce, confirmam autoridades. In: **Folha de São Paulo.** 16/01/2013. Disponível <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2013/01/1215695-porto-de-eike-causou-salinizacao-de-agua-doce-confirmam-autoridades.shtml>> Acesso em 27 de jul. 2016.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. In: **Em Tese, Revista Eletrônica dos Pós-Graduados em Sociologia Política da UFSC.** v.2, n.1 (3). Florianópolis: UFSC, janeiro-julho/2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357**, de 17 de março de 2005. Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63. Alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de

lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>> Acesso em 11 de fev. 2016.

_____. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html> Acesso em 16 abr. 2016.

BURLA, R. S.; OLIVEIRA, V. P. S.; COSTA, L. M.; MANHÃES, C. M. C.; SANTOS, J. C. O. R.; COLUCC, M. C.; FRANCELINO, F. M. A. Avaliação do processo de salinização da água na Microbacia do Rio Doce, São João da Barra-RJ, em decorrência do acidente ambiental no Superporto do Açú. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, Campos dos Goytacazes/RJ, v.9 n.1, p. 35-48 jan./jun. 2015. Disponível em: <<http://www.essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/boletim/article/view/5930/4641>> Acesso em 24 de abr. 2016.

CAMPOS, R. T. Avaliação benefício-custo de sistemas de dessalinização de água em comunidades rurais cearenses. **Revista de Economia e Sociologia Rural - RER**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 04, p. 963-984, out/dez 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/resr/v45n4/a07v45n4.pdf>> Acesso em 05 de jun. 2015.

CERQUEIRA, F. C.; ALVES, M. G.; CHRISPIM, Z. M. P.; ALMEIDA, F. F.; CORREIA, L. C.; SILVA JÚNIOR, G. C. **Análise Preliminar da Qualidade das Águas do Aquífero Livre no Município de São João da Barra, RJ**. Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. XIX Encontro Nacional de Perfuradores de Poços. VIII FENÁGUA – Feira Nacional da Água. Belo Horizonte – MG. 14 a 17 de outubro de 2014.

CNPq. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Tecnologias para dessalinização da água**. In: Água: desafios da sociedade. Prêmio Jovem Cientista. Caderno do Professor. Capítulo 4. 2014, pp. 71-85. Disponível em: <http://estatico.cnpq.br/portal/premios/2014/pjc/imagens/publicacoes/01_cadernoProfessor_2013_pjc_web.pdf> Acesso em 19 out. 2015.

CORREA JÚNIOR, M. Aliados contra a seca. **Revista Planeta**. Tecnologia. Edição 505 - dezembro/2014. Disponível em <<http://revistaplaneta.terra.com.br/secao/tecnologia/aliados-contra-seca>> Acesso 11 out. 2015.

CRUZ, C. E. M. **Dessalinização da água do mar através da energia solar – Caso de estudo: Salamansa-Cabo Verde**. Dissertação (Mestrado) Engenharia do Ambiente. Universidade do Algarve. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Faro, 2012. Disponível em: <<https://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/3291/1/Tesefinal2.pdf>> Acesso em 15 mai. 2015.

DEL-MASSO, M. C. S. **Metodologia do Trabalho Científico**: aspectos introdutórios. Volume 6. 72 p. Marília: Oficina Universitária.; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

DESTEFANI, A.; CORRÊA, C. T.; BEHLING, E. E.; BAIFUS, W. C. **Destilador Solar**. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Catarinense. 2015. Disponível em <http://www.researchgate.net/publication/265448591>> Acesso em 11 out. 2015.

ESTEVEES, B. S.; SUZUKI, M. S. Efeito da salinidade sobre as plantas. **Oecologia**

Brasiliensis, v. 12, n. 4, p. 6, 2008. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2883337>> Acesso em 25 de abr. 2016.

FUZER, L. Água para a vida. **Informativo Conselho Regional de Química (CRQ) – 3º Região**, Rio de Janeiro (RJ) e Espírito Santo (ES), 2005.

GALDINO, L. D. S.; NOIA, S. K. B. **Sistema de Dessalinização de Águas: uma alternativa de desenvolvimento para o município de povoado cabaceiros**. In: XII Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste de 4 a 7 de novembro de 2014.

GOMES, R. K.; BRAGA, C. V. M. **A Dessalinização Térmica como Alternativa para Abastecimento de Água** – Estudo da Técnica de Dessalinização Térmica e Avaliação Econômica Preliminar. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Mecânica, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2011.

GOMES FILHO, H. R.; ROCHA, E. F. C.; OLIVEIRA, V. P. S. Produção e consumo de água dessalinizada em plataforma de petróleo. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, Campos dos Goytacazes/RJ, v.8, n.2, p. 9-17, jul./dez. 2014.

GOMIDE, C. **Mar Doce**. Revista Planeta. Edição 492 - Outubro/2013. Disponível em: <<http://revistaplaneta.terra.com.br/secao/meio-ambiente/mar-doce>> Acesso em 17 de junho de 2015.

HOFFMANN, S. **Empresa OSX é punida por danos ambientais em São João da Barra**. Secretaria de Estado do Ambiente - SEA. Governo do Estado do Rio de Janeiro. 01/02/2013. Disponível em <<http://www.rj.gov.br/web/sea/exibeconteudo?article-id=1432813>> Acesso em 17 de junho de 2015.

LANDABURU-AGUIRRE, J.; GARCIA-PACHECO, R.; MOLINA, S. et al. Fouling prevention, preparing for re-use and membrane recycling. Towards circular economy in RO desalination. **Desalination**, v. 393, ed.: SI, pp: 16-30. 2016.

LARANJEIRA, C. P. F. **Estudo Numérico dos Escoamentos em Canais de Dessalinização por Osmose**. Dissertação (Mestrado). Curso Engenharia Civil. Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro. Outubro, 2010.

LERMONTOV, A.; BORGES, C. P.; REUTHER, P. W. T.; YOKOYAMA, L.; LUVISOTTO, D. L. **Análise Econômica da Dessalinização de Água do Mar por Osmose Inversa visando abastecimento público no Estado do Rio de Janeiro**. 2013. Disponível em: <<http://www.grupoaguasdobrasil.com.br/aguas-parademinas/wp-content/uploads/2013/01/artigo-dessanilizacao.pdf>> Acesso em 17 de junho de 2015.

LÖBLER, C.A.; SILVÉRIO, J.L.; TERRA, L.G. Mapeamento da vulnerabilidade das águas subterrâneas e uso do solo na área urbana do município de Nova Palma, RS. **Ciência e Natureza**, v. 36, n. 2, p.587-592, 2014.

MARINHO, F. J. L.; ALMEIDA, E. S.; ROCHA, E. N. da; UCHOA, T. R.; SANTOS, S. A.; MARINHO, N. B. **Destilador Solar para fornecimento de Água Potável**. In: Tecnologias adaptadas para o desenvolvimento sustentável do semiárido brasileiro / Organizadores, Dermeval Araújo Furtado, José Geraldo de Vasconcelos Baracuhy, Paulo Roberto Megna Francisco, Silvana Fernandes Neto, Verneck Abrantes de Sousa. — Campina Grande: EPGRAF, 2014.

MENDONÇA, D. E. **Planta de osmose reversa acionada por módulos fotovoltaicos com MPPT e válvula autogeradora de pressão**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Elétrica, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Fortaleza, 2016. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/15924/1/2016_dis_demendoca.pdf> Acesso em 29 abr. 2016.

MOURA, J. P.; MONTEIRO, G. S.; SILVA, J. N.; PINTO, F. A. & FRANÇA, K. P. Aplicações do Processo de Osmose Reversa para o aproveitamento de Água Salobra do Semi-Árido Nordeste. In: **Revista Águas Subterrâneas** (suplemento). XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2008. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23343/15435>> Acesso em 11 mai. 2016.

NASCIMENTO, A. R., AZEVEDO, T. K. L., FILHO, N. E. M., ROJAS, M. O. A. I. Qualidade microbiológica das águas minerais consumidas na cidade de São Luis – MA. **Revista Higiene Alimentar**. v. 14, n. 76, São Paulo, SP, 2000.

OVALLE, A. R. & ARAGON, G. T. **Dinâmica da Terra**. v.2 – 2. ed. revisada. Rio de Janeiro, RJ: Fundação CECIERJ, 2004.

PAGAIME, L. M. T. **Dimensionar uma instalação de dessalinização de água por destilação a baixa temperatura**. Mestrado em Engenharia Mecânica. Instituto Superior Técnico. Universidade Técnica de Lisboa, 2011. Disponível em: <<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395143169547/Dissertacao.pdf>> Acesso em 12 out. 2015.

PEDLOWSKI, M. **Salinização de água e solos preocupa comunidades no entorno do Porto do Açú. Afinal, quem é “o pai da criança feia”?** Fevereiro de 2015. Disponível em: <<https://blogdopedlowski.com/2015/02/02/salinizacao-de-agua-e-solos-preocupa-comunidades-no-entorno-do-porto-do-acu-afinal-quem-e-o-pai-da-crianca-feia/>> Acesso em 23 jul. 2016.

RUBIM, C. Dessalinização de água do mar, um mercado a ser explorado no Brasil. **Revista TAE**, ano II, ed. n. 7, jun./jul. 2012. Disponível em <<http://www.revistatae.com.br/noticiaInt.asp?id=4263>> Acesso em 24 jul. 2016.

SANTOS, R. S. S.; DIAS, N. S. D.; SOUSA NETO, O. N.; GUERGEL, M. T. Uso do rejeito da dessalinização da água salobra no cultivo da alface (*Lactuca sativa* L.) em sistema hidropônico NFT. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 34, n. 4, p. 983-989, jul./ago., 2010.

SILVA; G. F.; SANT’ANNA, M. C. S.; LEITE, N. S.; LOPES, D. F. C.; SANTOS, J. A. B.; OLIVEIRA JUNIOR, A. M. Sistema de Dessalinização e Purificação de Água. In: **Cadernos de Estudos Desenvolvimento Social em Debate** – Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Universidade Federal de Sergipe, 2014.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4. ed. revisada e atualizada. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, R. A. **Mapeamento da Qualidade da Água de Poços Rasos em São Francisco de Itabapoana – RJ**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Engenharia. Área de concentração: Análise Ambiental e Geoprocessamento. Avaliação e Gestão Ambiental. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. Campos dos Goytacazes, 2013.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. Unidade 2 - A Pesquisa Científica. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS. Porto Alegre: UFRGS, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>> Acesso em 22 jul. de 2016.

SOARES, T. M.; SILVA, I. J. O.; DUARTE, S. N.; SILVA, E. F. F. Destinação de águas residuárias provenientes do processo de dessalinização por osmose reversa. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.10, n.3, p.730–737, 2006.

SOARES, C. **Tratamento de Água Unifamiliar através de Destilação Solar Natural utilizando Água Salgada, Salobra e Doce**. Dissertação (Mestrado). Área de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina. 2004. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/87556/208790.pdf?sequence=1>> Acesso em 25 mai.2016.

SPITZCOVSKY, D. Ambiente: Dessalinização de água. **Revista Planeta Sustentável**. 2015. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/pops/dessalinizacao-da-agua-superinteressante-infografico.shtml>> Acesso em 22 mai. 2016.

UMBUZEIRO, G. A. (coord.). **Guia de potabilidade para substâncias químicas**. ABES-SP – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – Seção São Paulo. São Paulo: Limiar, 2012.

VICTORINO, C. J. A. **Planeta Água Morrendo de Sede**: uma visão analítica de metodologia do uso e abuso dos recursos hídricos. Porto Alegre: ediPUCRS, 2007.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família em primeiro lugar.

À Direção e Reitoria do IFF – Campos dos Goytacazes.

Aos colegas de trabalho e de curso.

A Deus, por ter me conferido forças para chegar até aqui.

Um agradecimento especial, ao orientador Dr. Romeu e Silva Neto.