

DESSALINIZAÇÃO DA ÁGUA: SOLUÇÃO NO PROCESSO DE ESCASSEZ DE UM BEM VALIOSO

Ricardo dos Santos de Jesus

Mestre em Desenvolvimento Local, professor da UNISUAM,
Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil,
ricardosj1984@gmail.com

Polyana Pazini Santos

Graduanda em Pedagogia, Centro Universitário UniDOM,
Salvador, Bahia, Brasil,
polyana1980@yahoo.com.br

André de Oliveira

Mestrando em Ciência e Tecnologia Ambiental pela UEZO,
Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil
pbandreoliver@yahoo.com.br

Marcus Alexandre de P. Cavalcanti Bastos

Doutorando em Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ),
Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil
marcus_nathan1203@hotmail.com

Silvia Conceição Reis Pereira Melo

Doutora em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológicos em Produtos de Origem Animal,
professora da UNISUAM,
Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil,
silviaqua@souunisuam.com.br

Kátia Eliane Santos Avelar

Doutorado em Ciências, professora da UNISUAM,
Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil,
katia.avelar@gmail.com

Luis Felipe de Oliveira Cavalcante

Mestrando em Economia Empresarial, Universidade UCAM,
Niterói, Rio de Janeiro, Brasil,
luisfelipeadm@gmail.com

RESUMO

O artigo é uma revisão de literatura que apresenta como eixo central o processo de escassez de água no planeta terra, passando pela exploração indiscriminada dos recursos naturais nos últimos séculos, mostrando o *share* atual da água, bem como a nova Divisão Internacional do

Trabalho (DIT) interferiu para que os BRICS estivessem no centro do processo demanda de água para agronegócio e indústrias e os possíveis problemas que estes países enfrentarão nas próximas décadas, se nada for feito. No levantamento de dados sobre o tema foram utilizadas as bases SciELO e Google Scholar. Como resultado o texto destaca a técnica dessalinização da água salgada como opção viável para os problemas de escassez, através desenvolvimento econômico.

Palavras-chave: Escassez de água. Dessalinização. Energia renovável.

WATER DESALINIZATION: A SOLUTION IN THE PROCESS OF LITTLE WORTH

ABSTRACT

The article is a literature review that presents as its central axis the process of water scarcity on planet earth, through the indiscriminate exploitation of natural resources in recent centuries, showing the current share of water, as well as the new International Labor Division (ILD) interfered to that the BRICS were at the center of the process demand for water for agribusiness and industries and the possible problems these countries will face in the coming decades if nothing is done. In collecting data on the theme, we used the SciELO and Google Scholar databases. As a result, the text highlights the saltwater desalination technique as a viable option for scarcity problems through sustainable economic development.

Keywords: Water shortage. Desalination. Renewable energy.

1 INTRODUÇÃO

Com o advento da globalização à população mundial vem aumento substancialmente em conjunto com o seu poder de consumo, que, por consequência, vem crescendo a demanda por água potável (JACOBI & GRANDISOLI, 2017).

A água pode ser considerada o bem natural mais valioso do planeta, devido a sua importância na sobrevivência da espécie humana, entretanto, seu uso indiscriminado criou escassez a níveis mundiais, principalmente nos países que fomentam a agricultura e a indústria, chamados de semiperiféricos (FAO; CMA, 2018).

Uma das soluções propostas para este problema é a dessalinização da água salgada, um processo que já acontece principalmente em países do oriente médio. Para Gaió (2016) é preciso ampliar os estudos em novas técnicas de captação e distribuição da água e descarte dos rejeitos salinos concentrados que sobram após o processo para este método chegue à escala global.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada foi a revisão de literatura através da busca a artigos, livros e publicações técnicas que abordassem a questão da escassez de água, bem como, o desenvolvimento de novas ideias de exploração deste valioso recurso. No levantamento de dados sobre o tema foram utilizadas as bases SciELO e Google Scholar utilizando os descritores: escassez de água, dessalinização, energia renovável e consumo de água.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Contextualizando a água no mundo

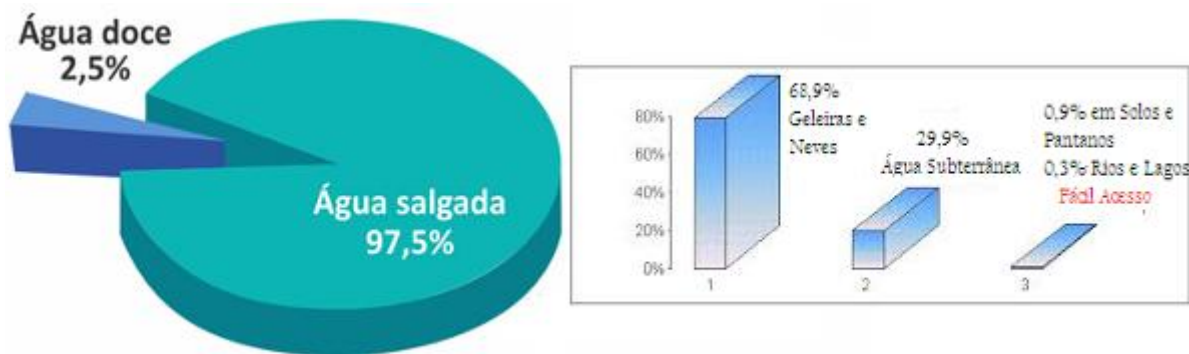
A água é um bem essencial para vida terrena e falar sobre ela é o mesmo que significar a sobrevivência da espécie humana, a conservação e equilíbrio da biodiversidade e

as relações de dependência entre seres vivos e os ambientes naturais. Olhando para a história, as populações escreveram e determinaram suas culturas e hábitos através da abundância de água ou da falta dela. De mesmo modo, este bem determinou ocupações territoriais, desenvolvimento, batalhas e o futuro de gerações. O homem não poderia estar em uma condição mais privilegiada para evoluir e a água é uma das razões para esta adequação terrena.

A água se apresenta como recurso renovável através dos ciclos hídricos. Entretanto, segundo Gaio (2016), esse presente da natureza está cada vez mais ameaçado, pois atualmente o consumo indiscriminado de água doce excede sua renovação natural. Diante disso, há uma vertente socioambiental que discute à crise a água, não só no enquadramento de consumo e utilização, mas sobre a qualidade, a acessibilidade e a distribuição deste bem, assunto que já chama atenção das autoridades governamentais. Durante a evolução o ser humano passou a encontrar novos usos, sem medir as consequências ambientais, sobretudo, nos últimos séculos, que o crescimento globalizado da população intensificou o consumo de água, gerando escassez em diversas regiões do planeta. Para Bacci e Pataca (2008), outros fatores também foram preponderantes para este fenômeno como a poluição, a contaminação dos corpos superficiais e subterrâneos de água, a ocupação discriminada da terra. A exploração dos recursos naturais aconteceu de maneira descontrolada e agressiva.

O planeta terra é coberto por 70% de água, onde 97,5% encontram-se nos oceanos e mares, sendo considerada imprópria para uso doméstico e consumo humano e animal (GAIO, 2016). A principal razão são os elevados níveis de sais que esta água apresenta. Como mostra a Figura 1, sobraram 2,5% de água doce considerada apropriada para o consumo, contudo, há uma boa parte (68,9%) que é de difícil acesso, pois estão em forma de geleiras e neves, o restante está em estado líquido, sendo 29,9% é água subterrânea, 0,9% está na humidade dos solos e pântanos e somente 0,3% é próprio para consumo, pois está disponível em rios e lagos (GAIO, 2016).

Figura 1: Distribuição da água no planeta.



Fonte: Adaptado de Gaio, 2016.

Os dados mostram o tamanho do desafio que a sociedade moderna tem pela frente, seja na redução de consumo, nas formas de explorar as águas subterrâneas e geleiras ou repensar e difundir outras técnicas de obtenção de água potável, como a dessalinização da água salgada.

4.2 A era da falta d'água: uso e consumo hídrico

A demanda mundial de água deverá crescer até 2050 cerca de 30%, em relação ao consumo atual que é de 4.600 km³/ano, é o que diz o relatório mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (WATER, 2016). Os números estarrecem quando mostram que apesar da expectativa do aumento da demanda crescente por água, atualmente, quase a metade da população mundial vivem em áreas com escassez de água durante períodos sazonais no ano (WATER, 2016). A partir disso, surge uma indagação acerca de quais populações estão tendo acesso e demandando mais água? A resposta não é simples, mas pode começar a ser respondida a partir do entendimento da nova Divisão Internacional do Trabalho (DIT) que levou o processo produtivo do sistema capitalista para os países periféricos, o que originou outro fenômeno que são dos países subdesenvolvidos ou semiperiféricos, como prefere chamar o economista Marcio Pochmann em seu artigo "Economia Global e a Nova Divisão Internacional do Trabalho", sendo os BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) os mais evidentes neste contexto.

O resultado desta nova DIT é que os BRIC (excetuando-se a África do Sul) estão entre os cinco países que mais consomem água no planeta, juntamente com os Estados Unidos, deixando evidente que os recursos hídricos disponíveis estão sendo usados, principalmente, para fins industriais e agrícolas de grande porte (Figura 2), o que pode levar a estes países a sentirem mais tenuamente a escassez de água nas próximas décadas, sendo considerado por pesquisadores como um dos mais sérios problemas a serem enfrentados neste século.

Figura 2: Share do consumo mundial de água



Fonte: Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), 2015.

Esses dados traduzem a demanda global, porém, quando analisados em âmbito regionalizado, os países subdesenvolvidos ultrapassam os 80% do consumo em agricultura, haja vista, que estes países têm pouca representatividade industrial. Como destaca a FAO (2015) no Brasil este número representa 72% de toda a água consumida no país. Isto revela que todos os setores da sociedade brasileira devem ser impactados para garantir a preservação sustentável deste recurso.

A água existente será capaz de continuar mantendo a agricultura e a indústria que juntas consomem 92% da disponibilidade atual de água. Este tema foi eixo central no VII Fórum Mundial da Água, na Coreia do Sul, que ocorreu em 2015 e abordou a expectativa crescente populacional que deve chegar aos nove bilhões de habitantes, ainda no século XXI.

Apesar de todas as ações de preservação ambiental, sociedade comercial passou a explorar os recursos naturais com o propósito prático de acumulação de capital, um método utilitarista onde a natureza passa a ter valor monetário de uso.

4.3 Tendências e desafios

Segundo a Jacobi e Grandisoli (2017) a água é um recurso vital que se encontra ameaçado, devido às questões climáticas, como as variações de temperaturas, as precipitações, o efeito estufa e os fenômenos extremos da meteorologia (ciclones e secas), cada vez mais frequentes, tendem a agravar a situação, todavia, é o desmatamento para destinação da agropecuária, contaminação do solo, e, principalmente das águas subterrâneas, são os grandes vilões. Tudo isso, porque a previsão é que nas próximas décadas a população mundial, necessite de mais 60% de alimentos, fazendo com que países pobres e semidesenvolvidos, vivam uma crise sem precedentes na capitação de água.

A escassez hídrica poderá afetar cerca de 40% da população mundial, e serão necessárias alterações nos investimentos e cronogramas políticos. Neste sentido, o Brasil caminhou instituindo em 08 de janeiro de 1997 a Lei nº 9.433, a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), que ficou conhecida como a Lei das Águas, que visa estabelecer instrumentos para a gestão dos recursos hídricos de domínio federal e que traz como um tópico inovador e extremamente importante em seu artigo 1º é que a água é um recurso natural “limitado” e no artigo 2º o objetivo de assegurar a disponibilidade de água às futuras gerações, como pode se ler (BRASIL, 1997):

Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

I - a água é um bem de domínio público;

II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;

III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Art. 2º São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;

II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais;

IV - incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.

O planeta caminha para tentar melhorar a captação, armazenamento e reutilização das águas residuais, assim como o monitoramento dos sistemas de produção agrícola. Não obstante, a sustentabilidade reversa com a reutilização e reciclagem de alguns materiais podem ser alternativas importantes neste processo (FAO; CMA, 2018).

O tema é tão amplo que este estudo não conseguiria esgotar todas as mudanças que a sociedade deveria destacar como, por exemplo, regras mais rígidas nas construções, pois não pode ser mais admissível destruir uma parte de uma reserva ambiental ou pântano para construir um empreendimento cinza “sustentável”, que capta água da chuva e usa painéis solares. Outro fator crítico é o mapeamento dos pontos do ecossistema que são irreversíveis no caso de despejo de contaminantes químicos e substâncias tóxicas, sem falar nos aportes financeiros em escala global que os países deveriam contribuir para ajudar os mercados emergentes a apresentar “certificações verdes” (WATER, 2016).

Uma dessas mudanças já está ocorrendo, contudo, de maneira ainda tímida, se tratando de uma das soluções mais óbvias, uma vez que 3/4 do planeta terra é água salgada, que é a dessalinização da água.

4.4 Processo de dessalinização como energia renovável

O problema da escassez de água doce é cada vez mais preocupante em todo o mundo e como solução para a crise hídrica que está cada vez mais em voga no meio científico, tem-se realizado diversos estudos destinados ao processo de dessalinização, que “consiste em retirar o excesso de sal e outros minerais da água disponível nos mares e

oceanos, através de vários processos químicos” (GAIO, 2016). A produção de água doce através de processos de dessalinização tem sido uma alternativa considerada viável e, por isso, a sua utilização tem aumentado nas últimas duas décadas.

Transformar água salina em potável pode ser uma solução válida para a problemática da falta de água doce no planeta, haja vista, que esta é um recurso ilimitado. Esta técnica surgiu na Ilha do Caribe por volta de 1928, sendo que somente 20 anos depois os equipamentos foram modernizados e adaptados para serem usados em navios que permaneciam meses em alto mar (REBOUÇAS, 2001).

O método consiste em retirar o cloreto de sódio da água do mar, deixando-a desta forma líquida e pronta para beber (Figura 3). Para o geólogo Rebouças (2001) o maior problema para o avanço deste processo é:

“[...] que o descarte desse resíduo é um dos grandes dilemas da dessalinização. No solo, a salmoura inibe o crescimento das plantas. Se a mistura cair em correntes de água doce, ela pode matar a vida aquática sensível ao sal. O ideal é despejar o resto de volta no mar ou em lagoas de água salobra” (REBOUÇAS, 2001, p. 329).

A salmoura é a concentração de sais que sobram no processo de separação. Diante desta problemática, há diversos estudos para melhorar estes rejeitos para que possam ser usados na agricultura.

Para Stumm e Morgan (2012) a produção de água potável poderia ser direcionada os aquíferos que fornecem água salobra, com percentual de sais bem abaixo dos níveis oceânicos, como já acontece em projetos no nordeste brasileiro. Entretanto, esta fonte de água apenas representa 1% da água disponível no planeta, que inevitavelmente em algum momento, as sociedades precisarão investir em novas soluções.

Figura 3: Processo de dessalinização da água.



Fonte: Processo de dessalinização (ARAÚJO, 2013).

Observa-se que a figura 3 não mostra onde seria essa disposição final dos rejeitos, mostrando que ainda existem etapas do processo que precisam ser ainda muito debatidos e estudados.

5 CONCLUSÕES

Está evidente e esclarecido que a escassez de água é um problema, e que este assunto deve ser encarado de maneira global, através da promoção e desenvolvimento de novos métodos de captação e abastecimento de água potável. A técnica de dessalinização já se mostra viável, contudo, é preciso (re)pensar nos rejeitos com alta concentração de sal que podem agredir ainda mais o planeta. A humanidade não deve cometer o erro de encontrar soluções, degradando ainda mais o (meio) ambiente.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A.C.S.P. **Contribuição para o estudo da viabilidade/sustentabilidade da dessalinização enquanto técnica de tratamento de água**. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT/UNL), Lisboa, Portugal, 2013.
- BACCI, D.D.L. C.; PATACA, E.M. **Educação para a água**. Estudos avançados, 22(63), 211-226, 2008.
- BRASIL. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH**. Cria o Sistema nacional de gerenciamento dos recursos hídricos e dá outras

providências. Brasília: Presidência da República. Disponível em http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/Leis/L9433.htm. Acesso em: 09 fev. 2019.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations); CMA (Conselho Mundial da Água). **Relatório rumo a um futuro de segurança hídrica e alimentar, 2018**. Disponível em <http://www.fao.org/news/story/pt/item/283456/icode/>> Acesso em: 10 fev. 2019.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). **Relatório rumo a um futuro de segurança hídrica e alimentar, 2015**.

GAIO, S.S.M. **Produção de água potável por dessalinização: tecnologias, mercado e análise de viabilidade econômica**. Tese de Doutorado. Lisboa, Portugal, 2016. p.36.

JACOBI, P. R.; GRANDISOLI, E. **Água e sustentabilidade: desafios, perspectivas e soluções**. São Paulo: IEE-USP e Reconnectta, 2017.

STUMM, W.; MORGAN, J.J. **Aquatic chemistry: chemical equilibria and rates in natural waters**. John Wiley & Sons, 2012.

REBOUÇAS, A.C. **Água e desenvolvimento rural**. Estudos Avançados, v. 15, n. 43, p. 327-344, 2001.

WATER, U.N. WWAP (United Nations World Water Assessment Programme) (2016)(pp. 1–148). **Paris, France: The United Nations World Water Development Report, 2016**. Disponível em < <http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002615/261594por.pdf> > Acesso em: 10 fev. 2019.

Recebido em: 25/11/2019
Aprovado em: 17/12/2019