

# A INTERDEPENDÊNCIA ENTRE ENERGIA E ÁGUA

**LEONAM DOS SANTOS GUIMARÃES\***  
Capitão de Mar e Guerra (RM1-EN)

---

A produção de energia depende da água, principalmente para o resfriamento de usinas termelétricas, mas também na produção, no transporte e no processamento de combustíveis fósseis. Além disso, cada vez mais a água é usada na irrigação de culturas para produção de biomassa de uso energético. Por outro lado, a energia é vital para o funcionamento de sistemas que coletam, transportam, distribuem e tratam a água, garantindo seu fornecimento para seus diversos usos.

Tanto a energia como a água são recursos que enfrentam demandas e restrições

crecentes em muitas regiões, como consequência do crescimento populacional, do desenvolvimento socioeconômico e das mudanças climáticas. Sua interdependência tende, portanto, a amplificar a mútua vulnerabilidade.

Para o setor de energia, as restrições à água podem pôr em causa a confiabilidade das operações das usinas termelétricas existentes, bem como a viabilidade física, econômica e ambiental de futuros projetos. Igualmente importante em termos de riscos relacionados à água enfrentados pelo setor energético, o seu uso para a produção de



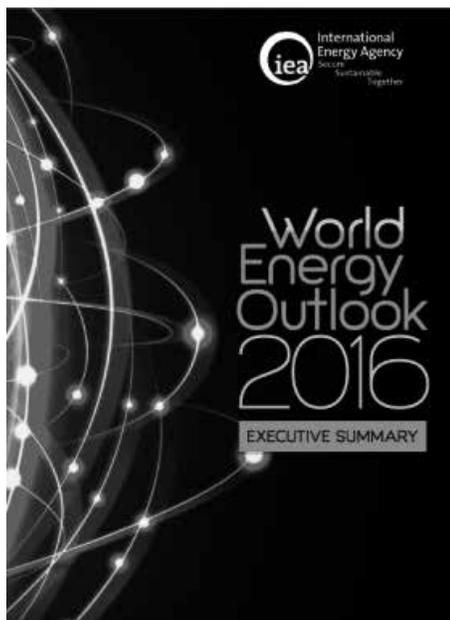
Bandeira da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), uma organização das Nações Unidas<sup>1</sup>

---

\* Doutor em Engenharia, diretor de Planejamento, Gestão e Meio Ambiente da Eletrobrás Eletronuclear e membro do Grupo Permanente de Assessoria do Diretor-Geral da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA). Colaborador assíduo da *RMB*.

<sup>1</sup> Em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Agência\\_Internacional\\_de\\_Energia\\_Atômica](https://pt.wikipedia.org/wiki/Agência_Internacional_de_Energia_Atômica)

energia pode afetar os recursos de água doce, tanto na sua quantidade como na sua qualidade. Por outro lado, a dependência dos serviços de abastecimento de água da disponibilidade de energia afetará a capacidade de fornecer água potável e serviços de saneamento às populações.



Capa do Sumário Executivo do World Energy Outlook WEO 2016<sup>2</sup>

O *World Energy Outlook* – WEO 2016, lançado pela Agência Internacional de Energia (IEA) em 16 de novembro de 2016, tem um capítulo dedicado ao nexo entre energia e água e analisa como as complexas interdependências entre esses dois recursos se aprofundarão nas próximas décadas. Esta análise atualiza o trabalho anterior, realizado em 2012, e avalia as necessidades atuais e futuras de água doce para a produção de energia, destacando potenciais vulnerabilidades e pontos-chave

de estresse. Além disso, pela primeira vez o WEO 2016 observa a relação energia-água, analisando as necessidades energéticas para diferentes processos no setor de água, incluindo abastecimento, distribuição, tratamento de águas residuais e dessalinização. As principais conclusões foram divulgadas no Global Water Forum, na COP22, em 15 de novembro de 2016.



MARRAKECH COP22 | CMP12  
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE 2016  
مؤتمر الأمم المتحدة لتغير المناخ  
+ⵎⵖⵓⵔ | +ⵇⵉⵔⵓⵏⵉ ⵏ ⵏⵓⵎⵓⵏ ⵏ ⵏⵓⵎⵓⵏ ⵏ ⵏⵓⵎⵓⵏ ⵏ ⵏⵓⵎⵓⵏ

Marrakesh COP22<sup>3</sup>

As interdependências entre energia e água deverão ser intensificadas nos próximos anos, uma vez que as necessidades destas no setor energético e as necessidades energéticas do setor de água crescem simultaneamente. A água é essencial para todas as fases da produção de energia: este setor é responsável por 10% das retiradas mundiais de água, principalmente para o funcionamento das centrais termelétricas, bem como para a produção de combustíveis fósseis e biocombustíveis. Estas necessidades aumentam, especialmente para água que é consumida (isto é, que é retirada de uma fonte, mas não devolvida a ela). No setor de energia há uma mudança para tecnologias avançadas de resfriamento que retiram menos água, mas que, por sua vez, consomem mais.

O crescimento da procura por biocombustíveis aumenta o consumo de água e

2 Em :<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlook2016ExecutiveSummaryEnglish.pdf>

3 Em: <http://www.cop22-morocco.com>

uma maior utilização da energia nuclear aumenta os níveis de retirada e de consumo. No outro lado da equação energia-água, a análise do WEO 2016 fornece uma primeira estimativa global sistemática da quantidade de energia usada para fornecer água aos consumidores. Em 2014, cerca de 4% do consumo global de energia elétrica foi utilizado para extrair, distribuir e tratar água e esgoto, juntamente com 50 milhões de toneladas de óleo equivalente de energia térmica, principalmente diesel, usado para bombas de irrigação e gás em usinas de dessalinização.

Até o período de 2040, a quantidade de energia usada no setor de água é projetada para mais do que o dobro. A capacidade de dessalinização aumenta acentuadamente no Oriente Médio e no Norte da África, e a demanda por tratamento de águas residuais (e níveis mais altos de tratamento) cresce especialmente nas economias emergentes. Em 2040, 16% do consumo de eletricidade no Oriente Médio estará relacionado ao fornecimento de água.

A gestão das interdependências água-energia é crucial para as perspectivas de

realização bem-sucedida de uma série de metas de desenvolvimento e de mitigação das mudanças climáticas. Há várias conexões entre os novos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (SDG) sobre água limpa e saneamento (SDG

6) e energia limpa e acessível (SDG 7), que, se bem geridos, permitem alcançar os dois conjuntos de metas.

Existem também muitas oportunidades economicamente viáveis para economias de energia e água que podem aliviar as pressões sobre ambos os recursos, se considerados de forma integrada. Os esforços para combater as alterações climáticas

podem exacerbar o estresse hídrico ou ser limitados pela disponibilidade de água em alguns casos.

Algumas tecnologias de baixas emissões de carbono, como a energia eólica e solar, requerem muito pouca água, mas quanto mais uma via de descarbonização se baseia nos

biocombustíveis, concentrando a energia solar, a captura de carbono ou a energia nuclear, mais água é consumida.

Possivelmente, a gestão combinada e harmônica da energia e da água seja o maior desafio para uma efetiva transição para uma economia de baixo carbono, requerida pela mitigação das mudanças climáticas.

**Em 2040, a quantidade de energia usada no setor de água é projetada para mais do que o dobro**

**A dessalinização nuclear é muito competitiva em termos de custos, e somente os reatores nucleares são capazes de fornecer energia necessária para projetos em grande escala**



**SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS**  
17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD

Metas do Desenvolvimento Sustentável<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Em: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>

Tendo em vista que a gestão desses recursos tem um forte componente transnacional, os efeitos geopolíticos dessa transição se tornarão cada vez mais pronunciados.

Note-se, finalmente, que a água do mar é um recurso praticamente inesgotável. Seu efetivo uso, entretanto, depende da disponibilidade de energia abundante e a baixo custo para dessalinização e posterior transporte e distribuição para os locais carentes em água doce. Isto abre um amplo

campo para a aplicação da dessalinização em grande escala, para a qual a energia nuclear seria uma alternativa viável.

Com efeito, a energia nuclear já está sendo usada para dessalinização e tem potencial para um uso muito maior. A dessalinização nuclear é muito competitiva em termos de custos, e somente os reatores nucleares são capazes de fornecer as copiosas quantidades de energia necessárias para projetos em grande escala no futuro.

## Nuclear Desalination

- What is it ?
  - Any co-located desalination plant that is powered with nuclear energy
- Why?
  - Viable option to meet:
    - Increasing global demand for water & energy
    - Concerns about climate change
    - Volatile fossil fuel prices
    - Security of energy supply
- How?
  - Cogeneration concept →  $1 + 1 = 2$
  - Extra safety barriers



Dessalinização Nuclear<sup>5</sup>

📁 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<CIÊNCIA E TECNOLOGIA>; Energia nuclear; Ciência; Política nuclear; Água;

<sup>5</sup> Em: [https://www.oecd-nea.org/ndd/workshops/nucogen/presentations/8\\_Khamis\\_Overview-nucleardesalination.pdf](https://www.oecd-nea.org/ndd/workshops/nucogen/presentations/8_Khamis_Overview-nucleardesalination.pdf)