



Antetítulo

# O POTENCIAL DA ENERGIA SOLAR NA DESCARBONIZAÇÃO DA INDÚSTRIA

O setor industrial corresponde, grosso modo, a um terço do consumo total de energia final (FEC): 32% à escala global (IEA, 2017a), 28% em Portugal (Eurostat, 2020).

**Texto: Pedro Horta e Tiago Eusébio**

Cátedra Energias Renováveis da Universidade de Évora



Este consumo pode dividir-se essencialmente em dois grandes grupos de processos: térmicos – calor de processo – associados aos consumos de petróleo, carvão, gás natural, biocombustíveis e resíduos, geotermia e calor de cogeração, que correspondem a 73% do FEC total do setor; ou elétricos, associados ao consumo de eletricidade, por exemplo em motores, iluminação ou fornos elétricos, que correspondem a 27% do FEC do setor.

Não se apresentando metas concretas de redução de emissões para a indústria no Plano Nacional Integrado Energia e Clima (PNEC 2030), refere-se no Roteiro para a Neutralidade Carbónica (RNC 2050) um objetivo de redução da intensidade carbónica do setor industrial de 40% a 42% em 2030 e de 72% a 88% em 2050, relativamente aos níveis de 2000.

A capacidade de renováveis no setor eletroprodutor representará, em 2030, cerca de 90% da capacidade total instalada (ca. 30 GW, PNEC 2030) e, em 2050, a eletricidade representará dois terços do FEC nacional (RNC 2050).

Esta crescente penetração de renováveis, com destaque para a hídrica (8,7 GW), eólica (8,8 a 9,2 GW) e solar fotovoltaico (7,8 a 9,3 GW), assenta já em condições de concorrência direta com fontes de energia primária de origem fóssil decorrentes das atuais condições de mercado. A eletrificação de processos térmicos na indústria representa, assim, uma estratégia evidente para a descarbonização do setor.

Esta estratégia apresenta, contudo, algumas barreiras tecnológicas e financeiras: se a eletrificação de processos térmicos de baixa temperatura pode ser conseguida através do uso de bombas de calor sem alteração de processos, a eletrificação de processos de média temperatura implica muito provavelmente alterações importantes aos processos e equipamentos de produção, mantendo-se a necessidade de combustíveis líquidos ou gasosos em processos de alta temperatura e alta intensidade energética assentes na combustão.

Uma análise aos consumos energéticos na indústria por sector e nível de temperatura revela que o FEC associado a

calor de processo representa 3,2 Mtep, 30% dos quais em processos de baixa temperatura ( $T < 100^{\circ}\text{C}$ ), 30% em média temperatura ( $100^{\circ}\text{C} < T < 400^{\circ}\text{C}$ ) e 40% em alta temperatura ( $T > 400^{\circ}\text{C}$ ), sendo os maiores consumidores as indústrias do papel e dos minerais não metálicos – cimento, vidro e cerâmica.

Considerando as tecnologias já disponíveis no mercado, a energia solar apresenta soluções tecnológicas para as diferentes gamas de temperatura e setores, nomeadamente: solar fotovoltaico associado a bombas de calor ou coletores solares térmicos estacionários para a baixa temperatura; concentradores solares de foco linear para a média temperatura; produção de hidrogénio eletrolítico ou termoquímico com solar fotovoltaico ou concentradores solares de foco pontual na produção de combustíveis líquidos ou gasosos para a alta temperatura.

Em linha com a sua missão no desenvolvimento de investigação aplicada para o uso da energia solar na descarbonização de diferentes setores da economia, a Cátedra Energias

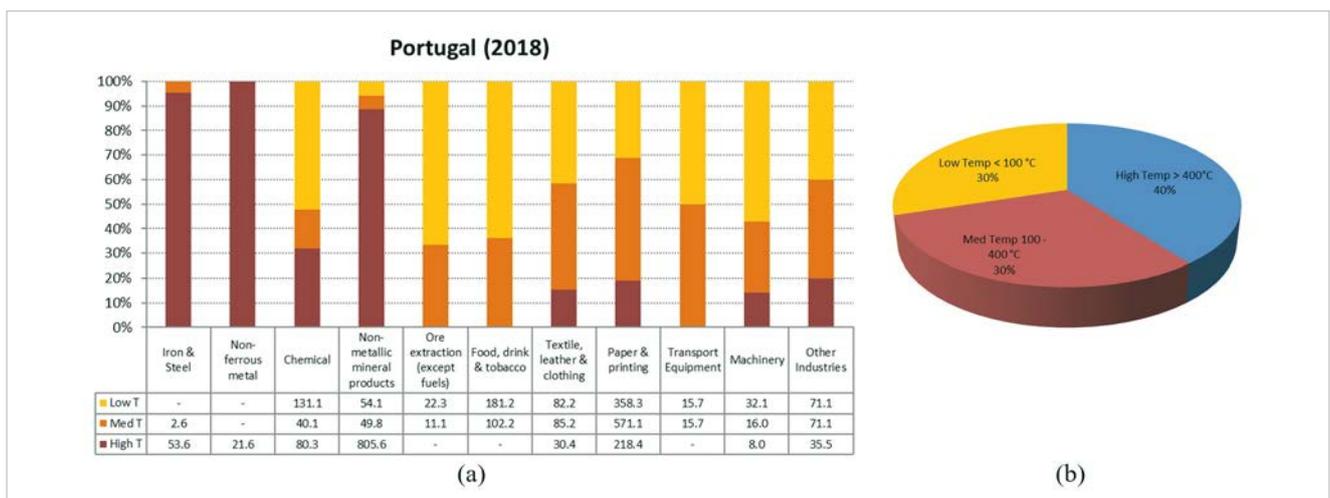


Fig.1. Necessidades de calor na indústria por (a) setor e nível de temperatura e (b) total por nível de temperatura (valores absolutos na tabela (ktep/ano) para Portugal em 2018 (in CIES 2020).

<sup>1</sup>Considerando a aplicação de solar térmico nas gamas da baixa e média temperatura, cerca de 60% do total de calor de processo, este potencial representa triplicar a atual capacidade instalada de solar térmico no país, ca. 1,2 milhões de m<sup>2</sup>.



Fig.2. Atividades de desenvolvimento e demonstração da CER-UÉ no domínio do calor de processo solar: coletor solar quase-estacionário (SHIP).

Renováveis da Universidade de Évora (CER-UÉ) tem promovido atividades de investigação, desenvolvimento e demonstração tecnológica no domínio do calor de processo solar e do armazenamento térmico a média e alta temperatura.

Os projetos SHIP (Solar Heat for Industrial Process), NEWSOL (New StOrage Latent and sensible concept for high efficient CSP Plants) e INSHIP (Integrating National Research Agendas on Solar Heat for Industrial Processes) são exemplos desta atuação, através do desenvolvimento de tecnologias como coletores solares quase-estacionários ou armazenamento térmico a alta temperatura com sais fundidos, mas também através do estabelecimento de redes europeias de instituições de investigação nestes domínios.

A competitividade destas soluções na substituição da fonte de energia primária de referência na indústria - o gás natural - depende não apenas dos custos da tecnologia e do recurso

solar, mas também dos modelos de negócio adotados e da monetização dos impactes ambientais evitados.

Face aos atuais custos tecnológicos e fontes de energia final de origem fóssil, a competitividade destas soluções de descarbonização depende de condições ao alcance do mercado e em linha com os objetivos e estratégia da política energética: abordagem ao calor de processo solar por via de modelos de negócio do tipo ESCO (Energy Service Company); monetização de impactes ambientais por via da valorização de emissões evitadas; redução em 15% a 30% do custo das tecnologias de conversão solar térmica; desenvolvimento de soluções de armazenamento térmico em soluções power to heat baseadas em solar fotovoltaico. ■



## REFERÊNCIAS

- CIES2020 (2020): As Energias Renováveis na Transição Energética: Livro de Comunicações do XVII Congresso Ibérico e XIII Congresso Ibero-americano de Energia Solar. Helder Gonçalves, Manuel Romero (Ed.). Lisboa, Portugal: LNEG, 3-5 Novembro, 2020;
- Horta, P. et.al. (2020). Calor de processo solar: competitividade e necessidade de modelos de financiamento. In: CIES2020: As Energias Renováveis na Transição Energética: Livro de Comunicações do XVII Congresso Ibérico e XIII Congresso Ibero-americano de Energia Solar. Helder Gonçalves, Manuel Romero (Ed.). Lisboa, Portugal: LNEG, 3-5 Novembro, 2020, p. 1305-1312;
- IEA (2017). World Balance, IEA Energy Statistics;
- PNEC2030 (2018). Plano Nacional Integrado Energia e Clima 2021-2030, PNEC 2030;
- RNC2050 (2019). Roteiro para a Neutralidade Carbónica, RNC 2050;
- Eurostat (2020). Energy Data - 2020 Edition, Publications Office of the European Union, 2020.