



UMA ILHA CARREGADA DE ENERGIA

Pesquisadores criam usina-piloto com potencial para gerar eletricidade e água a partir de energia térmica recuperada de painéis solares

Tiago Jokura

Um grupo de 20 engenheiros mecânicos, químicos e mecatrônicos criou um sistema inédito no país capaz de gerar, simultaneamente, energia elétrica e água destilada. A equipe de pesquisadores, todos do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Coppe/UFRJ), desenvolveu um demonstrador tecnológico que recupera o calor desperdiçado por painéis de energia solar e o reutiliza para aquecer a água que vai alimentar um dessalinizador via destilação por membranas.

Detalhe do painel solar do demonstrador tecnológico da Coppe

Alternativamente, essa energia térmica pode ser usada em processos de refrigeração de ambientes. Um protótipo foi instalado em maio deste ano na Cidade Universitária, na capital fluminense.

Segundo Carolina Palma Naveira-Cotta, líder do projeto e professora do Programa de Engenharia Mecânica da Coppe, o sistema, batizado de Ilha de Policogeração Sustentável, pode ajudar a descentralizar a produção de energia elétrica no país, mas sua proposta vai além. “Nossa ideia é conjugar a geração de eletricidade, água e outros insumos. No nosso protótipo, o calor é recuperado de painéis solares de alta concentração e usado na produção de água potável”, diz.

A tecnologia tem potencial para atender localidades que não estão conectadas à rede elétrica nacional, como comunidades do semiárido nordestino, campos de óleo e gás próximos à costa (*nearshore*), ilhas e áreas em conflito ou que sofrerem com desastres ambientais.

O extenso nome dado ao sistema tem fácil explicação. “Ilha vem da possibilidade de gerar energia de forma descentralizada, isoladamente; poli relaciona-se a suas múltiplas possibilidades de uso; cogeração tem a ver com os insumos a serem gerados em conjunto, simultaneamente; e sustentável porque a ilha é energeticamente autossustentável”, esclarece a pesquisadora, que coordena o Laboratório de Nano e Microfluídica e Microssistemas (LabMEMS) da Coppe.

O demonstrador instalado na UFRJ ocupa uma área de 200 metros quadrados (m²) e é dotado de um painel solar fotovoltaico de alta concentração com capacidade para gerar 5 quilowatts (kW) de energia elétrica e 8 kW de energia térmica. Dispõe, ainda, de três conjuntos de coletores solares para aquecimento complementar de água. “Parte da energia da radiação solar é perdida e dissipada no ambiente na forma de calor durante o processo de conversão da energia solar em elétrica nos painéis. Uma parcela da energia que seria perdida é recuperada e usada em um processo secundário”, conta Naveira-Cotta (*ver infográfico na página 75*).

“A eficiência comumente encontrada em painéis solares comerciais é de até 30%. Isso significa que só um terço da energia solar captada vira eletricidade. O restante é jogado fora em forma de calor”, diz. Para recuperar parte dessa energia térmica, foi instalado atrás dos painéis um sistema de microtrocadores de calor. Esses dispositivos são dotados de microcanais por onde passa um

fluído refrigerante que resgata parcela do calor que seria desperdiçada.

“No nosso demonstrador, o calor recuperado é usado em um processo secundário de destilação de água. Ele tem potencial para produzir cerca de mil litros de água potável por dia a partir da água salgada”, detalha a pesquisadora. A água produzida pode ser direcionada ao consumo humano ou a atividades agroindustriais. “Em dias ensolarados, o calor recuperado do painel é suficiente para aquecer a água que vai ser usada na dessalinização”, afirma. “Os coletores complementam o aquecimento da água em dias nublados.”

O engenheiro mecânico João Alves de Lima, do Centro de Energias Alternativas e Renováveis da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), avalia como positiva a iniciativa da Coppe e destaca sua importância para atender regiões com escassez hídrica ou de energia elétrica, mas faz uma ressalva. “A produção de água por esses processos térmicos ainda é baixa comparada a outras tecnologias de dessalinização”, diz. “Por outro lado, a metodologia proposta pela equipe da UFRJ permite trabalhar com salinidades muito maiores do que as do método tradicional de dessalinização, por osmose reversa.”

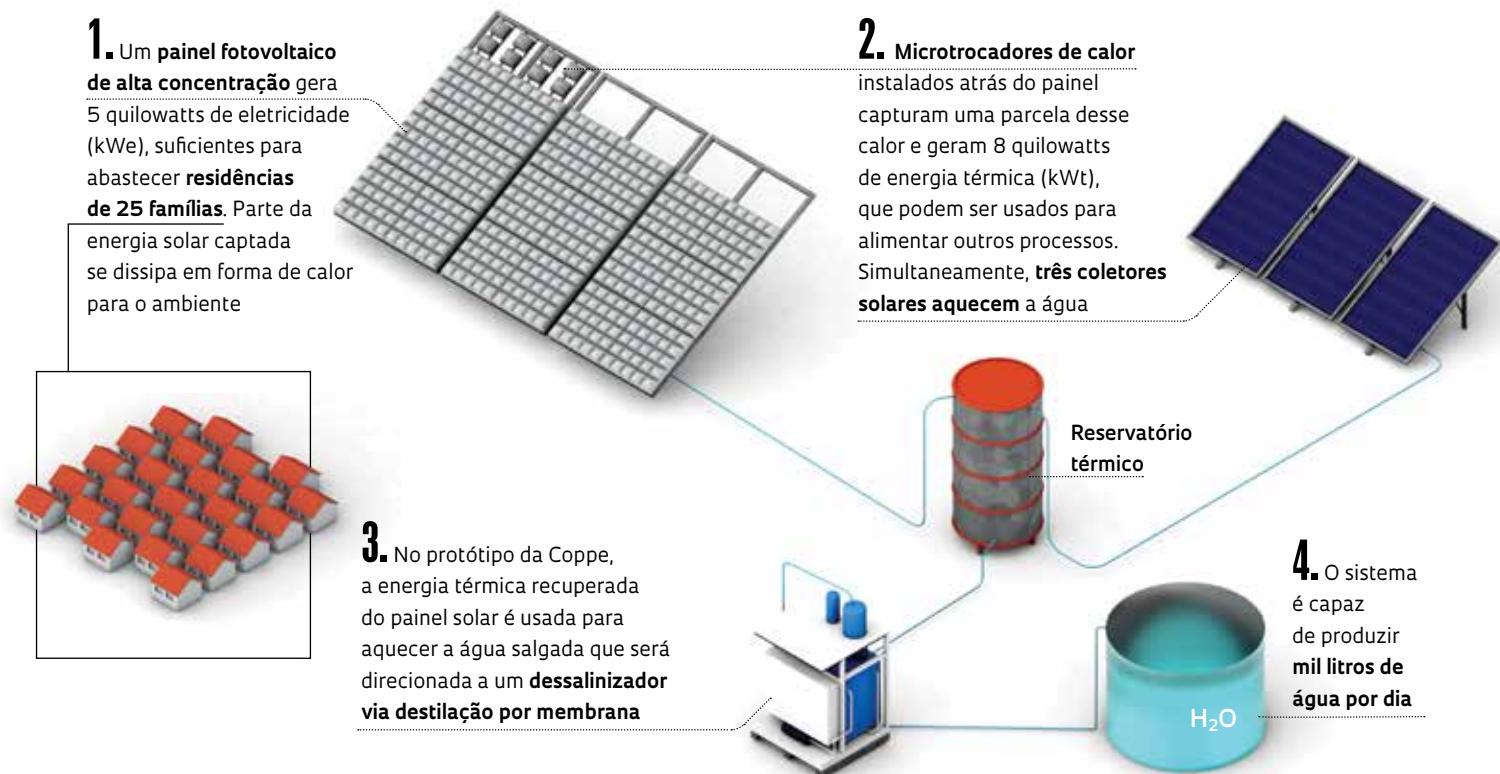
O protótipo começou a sair do papel no início de 2020 e foi desenvolvido durante a pandemia de Covid-19, mas a semente que germinou a ideia foi plantada em 2014. Desde essa época, Naveira-Cotta trabalhava com o marido, o engenheiro mecânico Renato Machado Cotta, também do Departamento de Engenharia Mecânica da Coppe, em várias linhas de pesquisa envolvendo intensificação de processos, mais especificamente



Visão aérea da Ilha de Policogeração Sustentável, instalada na Cidade Universitária da UFRJ

USINA POLIVALENTE

O sistema gera simultaneamente energia elétrica e água dessalinizada



FONTE COPPE/UFRJ

aqueles relacionados à transferência de calor e de massa. No setor industrial, a intensificação de processos tem como objetivo reduzir o gasto energético e diminuir a geração de resíduos de procedimentos variados por meio da adoção de novos métodos ou tecnologias.

“Nas últimas décadas, pesquisamos diferentes metodologias nessa linha de pesquisa e foram surgindo algumas demandas. Com o Instituto Federal de Tecnologia da Suíça (ETH), em Zurique, participamos de um projeto similar ao da Ilha de Policogeração Sustentável. Usamos microtrocadores de calor para resfriamento de supercomputadores da IBM e aquecimento predial”, relembra Cotta. O resfriamento dos supercomputadores, que ocupavam grandes salas, era feito com água: o líquido ganhava calor e era usado no aquecimento do prédio onde as máquinas estavam instaladas.

O projeto da Coppe é financiado pela petrolífera sino-portuguesa Petrogal Brasil, via Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), e pela Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii). Tem também o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do

Estado do Rio de Janeiro (Faperj), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Marinha do Brasil.

O diretor de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da Petrogal Brasil, Carlos Augusto, destaca o aspecto inovador do projeto. “Em vários lugares do mundo vemos instalações e estudos isolados de painéis fotovoltaicos de alta concentração e de sistemas de dessalinização por membranas, mas a Ilha de Policogeração Sustentável é a única que integra essas duas tecnologias para reaproveitar energia térmica a fim de cogerar insumos”, diz.

O desafio atual da equipe liderada por Naveira-Cotta é conferir escala ao projeto. Para isso, os pesquisadores da Coppe/UFRJ planejam testar a tecnologia no semiárido nordestino ou em uma grande obra de infraestrutura nacional, locais que muitas vezes não contam com abastecimento de água potável e eletricidade. Simultaneamente, planejam criar um sistema capaz de recuperar o calor de motores a diesel de navios da Marinha e usá-lo para dessalinizar água do mar para consumo da tripulação. ■