

Um campus com energia solar

Miguel C. Brito, Marta Aido, Rodrigo A. Silva, Killian Lobato

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa / Instituto Dom Luiz

O Campus Solar é um laboratório de teste de soluções de energia solar localizado nas instalações da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL). Mas é muito mais que isso! É também um espaço de investigação, aprendizagem e comunicação de ciência e tecnologias limpas e renováveis para um futuro melhor.

Um pequeno descampado até 2009, o Campus Solar acolhe um conjunto diverso de protótipos tecnológicos, desenvolvidos por empresas, investigadores e estudantes de Ciências. É também um laboratório para apoio a cadeiras de Engenharia da Energia e do Ambiente e o cartão-de-visita

da escola, a primeira coisa que se vê quando se visita Ciências.

Palco de ensaio para projetos de investigação

O Campus Solar é uma iniciativa do grupo de energia solar do DEGGE – Departamento de Engenharia Geográfica Geofísica e Energia da FCUL - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e do IDL - Instituto Dom Luiz para o teste e caracterização de soluções de energia solar. Trata-se de um espaço devidamente equipado para o desenvolvimento de projetos científicos e tecnológicos para o aproveitamento da energia solar, associado a uma já longa história de investigação em energia solar fotovoltaica em Ciências.



Fig. 1 – Vista panorâmica do Campus solar, com os Jacarandás do Jardim do Campo Grande no horizonte e os sistemas solares fotovoltaicos à frente.

O projeto do Campus Solar começou em 2009 com a instalação de vários protótipos *DoubleSun*, no âmbito de uma colaboração com a empresa portuguesa WS Energia que estava a desenvolver sistemas fotovoltaicos com concentração solar. A ideia era substituir os painéis solares por espelhos (mais baratos) que refletiam uma parte da radiação solar para a zona ativa. Os protótipos instalados no campus solar permitiram medir com rigor o impacto dos espelhos na produção fotovoltaica, comparando com sistemas sem concentração, fixos ou com seguimento solar. Foram também ligados à rede elétrica, no âmbito do programa de incentivo à microgeração, pelo que, desde essa altura, uma (muito pequenina) parte do nosso consumo é assegurado por eletricidade solar gerada no campus solar...

Entretanto os preços dos painéis solares foram caindo e soluções de baixa concentração solar como o *DoubleSun* não se revelaram economicamente viáveis. A atenção da comunidade científica virou-se então para sistemas de alta ou muito alta concentração, como o da empresa britânica Circadian Solar que, em 2012, instalou no campus solar um sistema piloto com células de muito alta eficiência no foco de lentes de Fresnel com fator de concentração de 300 sois (300 mil W/m²). Este protótipo permitiu a avaliação de várias gerações de células diferentes, e é um bom exemplo da colaboração indústria-universidade com uma tese de mestrado premiada¹.

Um outro projeto de colaboração indústria-universidade que vale a pena contar é o *SEGSOL*, um sistema de seguimento solar passivo desenvolvido por Ciências com a ActiveSpace Technology, uma empresa de aeronáutica, e a Martifer Solar. O *SEGSOL* é uma engenhoca que, como um girassol, vai apontando o painel solar sempre na direção do disco solar,

maximizando a produção fotovoltaica mas sem consumir energia a mexer o painel.

Campus solar e os estudantes

Para além destes projetos com empresas, o Campus Solar acolhe também um conjunto diversificado de pequenos protótipos desenvolvidos por estudantes de Engenharia da Energia e do Ambiente, em Ciências. São projetos feitos nas férias, para trabalhos de cadeiras ou teses de licenciatura ou mestrado. Exemplos são o sistema de seguimento passivo baseado em PCM (materiais com mudança de fase à temperatura ambiente), seguimento ativo com *Arduino*, sistemas de concentração solar parabólica, produção eletricidade com motor de Stirling, etc.

É também de salientar que alguns dos protótipos solares e equipamentos de medida são utilizados em aulas de laboratório de cadeiras como Energia fotovoltaica ou Radiação e energia solar.

O Sol, quando brilha, é para todos; os dados do Campus Solar também

Para avaliar o funcionamento dos diferentes protótipos instalados no campus solar, é necessário caracterizar as condições meteorológicas e de radiação solar. Atualmente, são registados dados de radiação solar global, direta e difusa, temperatura ambiente, e velocidade e direção do vento a cada minuto. Estes dados são públicos e podem ser facilmente acedidos².



Fig. 2 – Visita de alunos de escola secundária ao Campus Solar, para aprender mais sobre energia solar.

¹ Sara Freitas, Tese de Mestrado, 2013, FCUL, <http://hdl.handle.net/10451/9975>, Prémio APREN 2015.

² Basta solicitar para o e-mail: solar@ciencias.ulisboa.pt.

Porque não é fácil (nem barato) encontrar dados de radiação solar calibrados e com esta frequência temporal (o IPMA disponibiliza para fins de investigação dados de radiação solar desde 2001, mas apenas a cada hora), são muitos os exemplos de pedidos e uso destes dados: teses de licenciatura e mestrado, não só em Ciências mas também outras faculdades e universidades do país, e projetos e artigos científicos, não só nacionais mas também internacionais. Por vezes os pedidos são mais inco-muns, como o de um cidadão de Lisboa que queria dados de vento para justificar à sua seguradora por que razão o vendaval levava o seu telhado...

O Campus Solar como veículo de comunicação com o público

Desde o seu início que o Campus Solar tem sido usado como meio privilegiado na comunicação com escolas e público interessado na temática das energias renováveis. As visitas ao Campus permitem a sensibilização dos visitantes para a importância das energias renováveis, em particular, da energia solar e convidam à reflexão sobre a forma como as escolhas que fazem no dia-a-dia podem contribuir para um mundo mais saudável e mais sustentável. No último ano e meio, cerca de 300 pessoas visitaram o Campus Solar. Nestas visitas participaram alunos dos 10 aos 18 anos e professores de escolas de Portugal Continental, Açores e também da Roménia, Alemanha e Itália, alunos de um curso de requalificação profissional para adultos de Espanha, entre outros.

Além da visita ao Campus Solar, aos visitantes é também oferecida a oportunidade de visitar os telhados da FCUL, onde se encontra instalada a maior central fotovoltaica da cidade de Lisboa. Para além da bela vista sobre o Jardim do Campo Grande, os visitantes podem apreciar os desafios e o potencial dos telhados urbanos para produção de eletricidade solar. A visita ao Campus é também frequentemente complementada com *workshops* vários sobre energia solar e instrumentação, organizados pela Oficina das Energias³.

Quase uma década depois dos primeiros passos, o Campus Solar é hoje um marco obrigatório da paisagem de Ciências, um local único sempre aberto para experimentação, aprendizagem e comunicação, uma janela para um futuro mais limpo e renovável.



Marta Aido é responsável pela comunicação e imagem do Instituto Dom Luiz da Universidade de Lisboa. Em 2015, obteve o doutoramento em Ciências dos Materiais. Atualmente, foca o seu trabalho em projetos que visam encurtar a distância entre a Ciência e os cidadãos.



Rodrigo Amaro e Silva originário do Barreiro, é aluno de doutoramento na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Atualmente desenvolve trabalho no Instituto Dom Luiz da Universidade de Lisboa em previsão de energia solar fotovoltaica, análise de desempenho de sistemas fotovoltaicos mas tem interesse em muitas outras áreas (como análise de dados GPS no futebol!).



Miguel Centeno Brito é professor de energia solar para engenharia da energia e ambiente na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. É investigador no Instituto Dom Luiz da Universidade de Lisboa. Os seus interesses académicos incluem avaliação do potencial fotovoltaicos das cidades, eletrificação solar em comunidades remotas e sistemas de energia sustentáveis.



Killian Lobato é professor de energia solar para engenharia da energia e ambiente na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. É investigador no Instituto Dom Luiz da Universidade de Lisboa. Os seus interesses académicos incluem potencial PV urbano, operação de centrais PV e avaliação de comportamento de tecnologias PV em cenários reais.

³ <http://oficinaenergias.di.fc.ul.pt/>