



O texto a seguir é uma publicação da revista bilingue Uniso Ciência, da Universidade de Sorocaba, para fins de divulgação científica.

The following story is part of the bilingual magazine Science @ Uniso, published by the University of Sorocaba, for the purpose of scientific outreach.

*Acesse aqui a edição completa/
Follow the link to access
the full magazine:*



**Com duas plantas fotovoltaicas,
Uniso dá o primeiro passo**

RUMO À AUTOSSUFICIÊNCIA ENERGÉTICA

**With two solar power stations,
Uniso takes the first step**

TO ACHIEVE ENERGY SELF-SUFFICIENCY

Por/By: Guilherme Profeta

Foto/Photo: Paulo Ribeiro (arquivo/archive)

O Reitor da Uniso, professor doutor Rogério A. Profeta, e o engenheiro Dawilson M. Junior, em visita à primeira planta fotovoltaica da Universidade

Professor Rogério A. Profeta, rector of Uniso, accompanied by the engineer Dawilson M. Junior, visiting the university's first photovoltaic power station

Desde junho de 2020, toda a energia elétrica consumida pela Universidade de Sorocaba (Uniso) vem sendo adquirida de uma empresa particular participante do Mercado Livre de Energia — como é chamado o ambiente de negociação em que o consumidor pode optar diretamente por um ou outro fornecedor de energia elétrica. Essa energia é gerada a partir de fontes renováveis e hoje representa uma economia de cerca de 30% em relação ao que custaria por meio do fornecimento regular. Esse é por si só um indicador bastante favorável. Mas o passo seguinte já foi dado: a partir de dezembro de 2020, com a inauguração de duas plantas fotovoltaicas na Cidade Universitária, a Universidade deu o primeiro passo rumo à autonomia energética.

“No futuro, toda a Universidade deverá utilizar energia de fontes renováveis próprias”, diz o Reitor da Uniso

“A ideia é que, futuramente, toda a Universidade utilize energia de fontes renováveis próprias, minimizando e eventualmente até excluindo o uso de qualquer energia comprada externamente. Há uma razão financeira por trás disso, uma vez que

Since June 2020, all the electricity consumed by Uniso has been purchased from a private company participating in the Brazilian Free Energy Market—namely, the trading environment in which consumers can directly choose their electricity supplier. This energy is generated exclusively from renewable sources, and represents savings of about 30% in comparison to what it would cost through regular supply. This is a very favorable indicator alone. But the next step has already been taken: from December 2020, after launching two photovoltaic power stations located at Uniso’s main campus, the university took the first step towards its energy self-sufficiency.

“In the future, the entire university will use energy from its own renewable sources”, says the rector of Uniso

“The idea is that, in the future, the entire university will use energy from its own renewable sources, minimizing and eventually even excluding the use of any energy purchased externally. There is a financial reason behind this, as there is an

existe uma necessidade premente de reduzir custos, mas há também uma mensagem institucional de orientação de todas as nossas ações para a sustentabilidade. É por isso, adicionalmente, que muitas das placas fotovoltaicas foram instaladas no nível do chão, para que possam ser utilizadas em aula e visitadas pelos estudantes, especialmente dos cursos de Engenharia”, afirma o professor doutor Rogério Augusto Profeta, atual Reitor da Uniso.

A primeira das plantas, composta por 364 módulos de placas solares instaladas sobre uma área de 1.000 m², está localizada sobre o telhado do Apoio 4 — o prédio em que funciona a clínica universitária do curso de Odontologia. A segunda, composta por 56 módulos, está no nível do solo, ao lado de um dos estacionamentos. Ambas as obras foram finalizadas em dezembro, sob a coordenação dos engenheiros Wanderlei de Jesus Pegoretti e Dawilson Menna Junior. Juntas, elas deverão gerar cerca de 190MWh (megawatts-hora) por ano, o que equivale a uma economia anual de cerca de 10%, considerando-se a energia gerada pelas duas plantas combinadas em relação ao que consome a Cidade Universitária, o principal câmpus da Uniso.

“Já em relação ao câmpus Trujillo — que é outro câmpus da Universidade, separado da Cidade Universitária —, a economia seria de 72%, a título de comparação. As plantas podem suprir metade da energia gasta pelo prédio da Odontologia ou duas vezes a do Hospital Veterinário da Universidade durante um ano”, acrescenta Menna Junior, do departamento de Engenharia da Universidade, o responsável pelas obras das plantas. Essa energia seria suficiente, também, para manter em funcionamento 275 geladeiras do tipo *frost-free* durante 365 dias, ou 66 aparelhos de ar condicionado de 12.000 BTU ligados durante sete horas diárias, também pelo período de um ano.

urgent need to reduce costs, but there is also an institutional vision to orientate all of our actions towards sustainability. This is exactly why many of the solar panels were installed on ground level, so that they can be used in classes and visited by students, especially those attending Engineering courses,” says professor Rogério Augusto Profeta, the current rector of Uniso.

The first station, consisting of 364 modules of solar panels installed over an area of 1,000 m², is on the roof of the building where the university’s dental clinic is located. The second, consisting of 56 modules, is on the ground level, next to one of the parking lots. Both were completed in December, under the coordination of engineers Wanderlei de Jesus Pegoretti, and Dawilson Menna Junior. Together, they should generate about 190MWh (megawatt-hours) of electric energy every year, which is equivalent to annual savings of around 10%, considering the energy generated by the two plants combined, in relation to the campus’ total consumption.

“In comparison to the energy consumption at the Trujillo campus—located in the same city—, savings would represent 72%. The station could supply half the energy spent by the dental clinic, or twice the consumption of the university’s veterinary hospital for a year,” says Menna Junior. For comparison purposes, it would be sufficient to keep 275 frost-free refrigerators in operation for 365 days, or 66 air conditioning units of 12,000 BTU running for seven hours a day, also for a period of one year.

“As placas solares **GERAM ELETRICIDADE** em corrente contínua, em conjuntos que variam de 500 a 700V (volts)”, continua o engenheiro. “Esses sistemas são interligados a três inversores de frequência, que transformam a energia de corrente contínua em corrente alternada, sincronizando-a à energia da concessionária, porém em 380V.

“Solar panels **GENERATE ELECTRICITY** in direct current, varying from 500 to 700V (volts)”, the engineer explains. “These systems are interconnected to three inverters that turn the direct current into an alternating current, thus synchronizing it to the standard current used by the energy supplier. However it is still 380V.

Essa energia é transmitida por cabos até a cabine primária mais próxima, onde acontece a transformação de 380V para 220V. Com a aprovação da concessionária de energia elétrica local, essa energia pode ser injetada na rede da Cidade Universitária, sendo utilizada onde houver consumo. Assim, a quantidade total de energia

This energy is transmitted by cables to the nearest electrical cabin, where it is transformed from 380V to 220V. With the approval of the local electric energy supplier, this energy can be transferred into the campus’ grid, thus being used wherever it is needed. Therefore, the total amount of energy consumed by the campus is the sum of the energy

PARA SABER MAIS: ENTENDENDO O CAMINHO DA ENERGIA SOLAR

TO KNOW BETTER: UNDERSTANDING THE JOURNEY OF SOLAR ENERGY

1. A luz — incluindo aquela emitida pelo Sol — é composta por fótons, partículas subatômicas elementares (indivisíveis, até onde se sabe) e, para chegar até o planeta Terra e atingir as placas fotovoltaicas, esses fótons viajam quase 150 milhões de quilômetros, num percurso que, na velocidade da luz, dura cerca de oito minutos.

1. Light—and that includes sunlight—is composed of photons, elementary subatomic particles (indivisible, as far as we know). In order to reach the planet Earth, all the way to the solar panels, these photons travel almost 150 million kilometers (or more than 90 million miles) in a trip which lasts about eight minutes at the speed of light.

2. Para que determinado material conduza eletricidade, os átomos que o compõem devem conter elétrons livres (como são chamadas as partículas subatômicas de carga elétrica negativa que estão girando numa determinada órbita ao redor do núcleo atômico, mas que estão prontas para “pular” para outra órbita, desde que recebam energia). As placas fotovoltaicas são feitas de silício acrescido de boro (de modo a acumular carga negativa) e fósforo (de modo a acumular carga positiva).

2. For any given material to conduct electricity, the atoms of which it is formed must contain free electrons (namely, the negatively charged subatomic particles that are constantly spinning in a certain orbit around the atomic nucleus, but which are ready to “jump” to another orbit, as long as they are provided with energy). Photovoltaic panels are made of silicon plus boron (in order to accumulate negative charge) and phosphorus (in order to accumulate positive charge).

3. Quando os fótons que compõem a luz solar atingem as camadas mais externas das placas fotovoltaicas, os elétrons livres saltam para as camadas de silício desprovidas de elétrons. Conforme mais fótons vão chegando — nos momentos em que há incidência constante de luz solar —, esse processo continua, criando uma corrente de elétrons (ou corrente elétrica). Naturalmente, esse processo só funciona durante o dia, e mais eficientemente nos períodos e nas regiões em que a luz do Sol é mais intensa, como é o caso do município de Sorocaba.

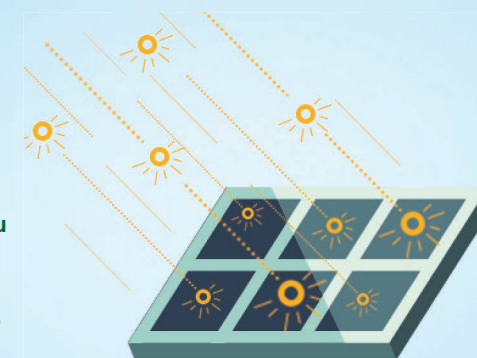
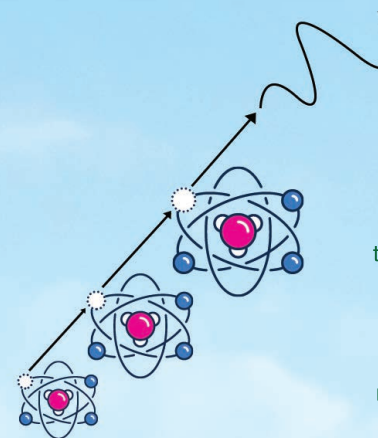
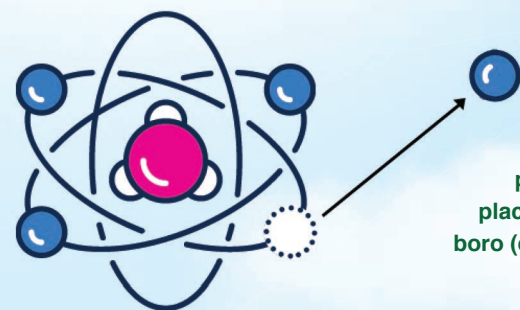
3. When sunlight photons finally reach the outermost layers of the photovoltaic panels, the free electrons jump to the silicon layers devoid of electrons. As more photons keep coming—when there is a constant incidence of sunlight—, this process goes on, and that creates a current of electrons (or electric current). This process only works during the day, and more efficiently during periods and in regions where the sunlight is more intense, just as the city of Sorocaba.

4. Depois disso, o próximo passo é direcionar essa corrente contínua de elétrons para um inversor, que vai alterar a forma como esses elétrons se movimentam: em vez de seguir num único sentido, eles passarão a se mover de forma alternada, estando portanto adequados para ser utilizados por aparelhos elétricos e distribuídos à rede elétrica convencional.

4. After that, the next step consists in directing the current of electrons to an inverter, which will change the way these electrons move: instead of going in one direction, they will move in an alternating way, therefore being suitable to be used to power most electrical appliances, and also to be distributed to the conventional electrical grid.

5. Se a energia gerada por esse processo for superior à energia consumida numa determinada propriedade, o proprietário pode inclusive acumular créditos energéticos para o futuro. No Brasil, as condições de uso desses créditos são reguladas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

5. If there is more energy generated by this process than a given property is able to consume, the owner can even accumulate energy credits for the future. In Brazil, the conditions for using these credits are regulated by the Brazilian National Electric Energy Agency (ANEEL, in the Portuguese acronym).





Menna Junior explica o funcionamento do sistema: a economia é de cerca de 10% ao ano
Menna Junior explains how the system works: savings represent around 10% per year

consumida pelo câmpus é a soma da energia gerada pelo sistema fotovoltaico próprio e daquela que é fornecida externamente.” Um dia, contudo, a complementação não mais será necessária.

TENDÊNCIA GLOBAL

Para o professor doutor Daniel Bertoli Gonçalves, coordenador do Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais da Uniso, o investimento em fontes energéticas alternativas, incluindo a energia solar, vem ganhando o status de tendência global nas últimas décadas devido aos riscos ambientais inerentes às fontes não renováveis (como o carvão, o petróleo e as usinas nucleares, por exemplo). Ele lembra, inclusive, que esse é um dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU).

“No Brasil, apesar de grande parte da energia produzida vir de usinas hidrelétricas, que são consideradas fontes renováveis, devemos nos lembrar que a construção de novas usinas causa impactos ambientais gigantescos. Isso não ocorre com as fazendas solares e os parques eólicos, que têm chamado a atenção de muitas organizações e até mesmo de consumidores domésticos, motivados pelo desenvolvimento científico e tecnológico em torno das energias alternativas. Além disso, a diversificação das fontes energéticas reduz a sobrecarga dos sistemas de transmissão de energia, que é o fator responsável pela maior parte dos apagões em todo o mundo. Assim, quem ganha é a sociedade. O investimento que a Universidade está fazendo não é apenas uma aposta certa do ponto de vista econômico, mas também uma contribuição para o desenvolvimento sustentável da Região”, conclui Gonçalves.

generated by its own photovoltaic station, and the energy which is supplied from external sources.” One day, however, this supplementation will no longer be necessary.

WORLDWIDE TREND

According to professor Daniel Bertoli Gonçalves, coordinator of Uniso’s graduate program in Technological and Environmental Processes, investing in alternative energy sources, including solar energy, has become a global trend in recent decades due to the inherent environmental threats posed by non-renewable energy sources (such as coal, oil, and nuclear power plants, for example). He also recalls that this is one of the 17 Sustainable Development Goals of the United Nations (UN).

“In Brazil, despite the fact that much of the energy produced comes from hydroelectric plants, which are considered to be renewable sources, we must remember that the construction of new dams causes huge environmental impacts. This does not happen with solar farms and wind farms, which have attracted the attention of many organizations and even domestic consumers, motivated by all the scientific and technological development regarding alternative energies. In addition, the diversification of energy sources reduces the burden on energy transmission systems, which is the factor that causes most blackouts worldwide. Thus, society wins. This investment that the university is making does not only represent a gain from an economic point of view, but also a contribution to the sustainable development of the region,” Gonçalves concludes.