



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:*



Experiências sustentáveis promovem
**COMPENSAÇÃO DE
CARBONO DENTRO
E FORA DO CÂMPUS**

Sustainable experiences compensate for
**CARBON EMISSIONS
ON AND OFF
CAMPUS**

**Por/By: Guilherme Profeta
Foto/Photo: Fernando Rezende**

Estudantes realizam plantio de mudas de árvores para compensar CO2 emitido durante o semestre letivo
Students planted trees in order to compensate for CO2 emissions during the school semester

Sempre que você anda num veículo motorizado, você está contribuindo para a intensificação do efeito estufa e, conseqüentemente, para o **AQUECIMENTO GLOBAL**. Se você faz uma viagem aérea, o seu nível de contribuição aumenta ainda mais (já que os aviões liberam muito mais CO2 do que carros ou ônibus). Mas o impacto não se restringe somente aos meios de transporte: quando você come um bife no almoço, utiliza uma embalagem plástica ou acende uma lâmpada, por exemplo, também há, na cadeia de produção da carne ou do plástico, ou no processo de fornecimento de energia, a liberação de CO2 na atmosfera, pela qual você é parcialmente responsável.

Saber exatamente quanto CO2 cada indivíduo emite pode ser um pouco complicado, já que exige mensurar todas as atividades diárias que representam a liberação de gases à atmosfera, mesmo que indiretamente, mas essa é uma possibilidade por meio de uma metodologia conhecida como pegada de carbono.

“A pegada de carbono faz parte, sobretudo, do que se chama de pegada ecológica, um conceito que teve início na década de 1970 e inclui outras pegadas, como, por exemplo, a pegada hídrica”, explica a professora mestra Vanessa Cezar Simonetti, docente no curso de Engenharia Ambiental da Universidade de Sorocaba (Uniso). “Podemos dizer que a pegada ecológica é uma metodologia que mensura a quantidade de planetas Terra que se fariam necessários para sustentar o nosso estilo de vida atual. A pegada de carbono, especificamente, calcula a quantidade de carbono e outros gases (como o dióxido de nitrogênio e o gás metano) emitidos por uma pessoa ou uma empresa. Todas as nossas atividades humanas e todas as cadeias produtivas emitem gases à atmosfera, gerando, portanto, algum impacto ao planeta, que pode ser mensurado. A pegada de carbono representa cerca de 50% da pegada ecológica e, desde a década de 1970, ela é o fator que mais cresce.”

Se você estiver interessado em medir o impacto das suas próprias atividades diárias, é possível fazê-lo por meio de calculadoras de CO2. Uma

Whenever you drive a motor vehicle, you are contributing to the intensification of the greenhouse effect and, consequently, to **GLOBAL WARMING**. If you hop on a plane, your contribution level increases even more (since planes release much more CO2 than cars or buses). But the impact is not restricted to transportation: when you eat a steak for lunch, or when you use a plastic bag, or even when you switch the lights on, for example, CO2 is also released into the atmosphere due to the production process of the meat, the plastic, or the electricity, and you are partially responsible for that.

Knowing exactly how much CO2 is emitted by each individual can be a little tricky, as it requires measuring all daily activities that represent the emission of gases into the atmosphere, even if indirectly, but this is possible due to a methodology known as carbon footprint.

“The carbon footprint is part of what is called the ecological footprint, a concept that came up in the 1970s, and that includes other footprints, such as the water footprint,” explains professor Vanessa Cezar Simonetti, a faculty member at Uniso’s undergraduate program in Environmental Engineering. “We could say that the ecological footprint is a methodology that measures the number of planets Earth that would be needed in order to sustain our current lifestyle. The carbon footprint, specifically, calculates the amount of carbon and other gases (such as nitrogen dioxide, and methane gas) that a person or company emits. All our human activities and all production processes emit gases into the atmosphere, thus generating some sort of impact on the planet, which can be measured. The carbon footprint represents about 50% of the ecological footprint and, since the 1970s, it has been the fastest growing factor.”

If you are interested in measuring the impact of your own daily activities, you can do so by using CO2

PARA SABER MAIS: EFEITO ESTUFA E AQUECIMENTO GLOBAL

A atmosfera da Terra é composta por gases que permitem que o calor vindo do Sol seja retido no planeta, de modo que nem todo o calor que entra é dissipado novamente para o espaço. A esse fenômeno, dá-se o nome de efeito estufa. O efeito estufa em si não é ruim (na verdade ele é um dos elementos que tornam possível a vida na Terra), desde que aconteça na medida certa. O grande problema, do ponto de vista ambiental, é a intensificação do efeito estufa, causada pelas emissões de CO2 (dióxido de carbono) e outros gases liberados a partir das atividades humanas. Em longo prazo, a intensificação do efeito estufa faz com que a temperatura média do planeta aumente, o que se dá o nome de aquecimento global, causando uma série de conseqüências negativas: o derretimento das calotas polares (e, conseqüentemente, o aumento do nível do mar), grandes períodos de estiagem, a desertificação de determinadas áreas e a extinção de espécies.

TO KNOW BETTER: GREENHOUSE EFFECT AND GLOBAL WARMING

The Earth’s atmosphere is made of gases that trap heat from the Sun on the planet, so not all incoming heat is dissipated back into space. This phenomenon is known as greenhouse effect. The greenhouse effect itself is not bad (in fact it is one of the elements that make life on Earth possible), as long as it happens in the right amount. The big issue, from an environmental point of view, is the intensification of the greenhouse effect caused by emissions of CO2 (carbon dioxide) and other gases related to human activities. In the long term, the intensification of the greenhouse effect causes the planet’s average temperature to rise, which is called global warming, causing a series of negative consequences: the melting of the polar ice caps (and, consequently, the increase in the sea level), long periods of drought, the desertification of certain areas, and the extinction of species.

delas, **DISPONÍVEL ONLINE** gratuitamente (em português), é oferecida pela Fundação SOS Mata Atlântica, uma organização não-governamental criada com o objetivo de defender o patrimônio natural brasileiro que já atuou em parceria com a Uniso no passado para promover o plantio de 15 mil mudas no câmpus (você pode ler uma reportagem sobre isso na edição #7 da revista Uniso Ciência, de jun./2021).

calculators. One of them, **AVAILABLE ONLINE** for free (in Portuguese), is offered by the SOS Mata Atlântica Foundation, a non-governmental organization created with the goal of defending the Brazilian natural heritage that has collaborated with Uniso in the past, planting 15,000 new trees on campus (you can read the full story that was published as part of issue #7 of the Science @ Uniso magazine, in Jun./2021).

Para acessar, utilize o QR code ao lado ou digite <https://www.sosma.org.br/calculador-emissao-de-co2/> no seu navegador.

To access the website, use the QR code to follow the link or type <https://www.sosma.org.br/calculador-emissao-de-co2/> in your browser. The content is available in Portuguese.



Ter essa informação atualizada é importante por duas razões: em primeiro lugar, é possível reduzir a própria emissão de CO₂, tomando atitudes mais sustentáveis (escolhendo produtos cujos fabricantes tenham programas ambientais em andamento, por exemplo); em segundo lugar, é possível compensar as nossas próprias emissões, efetivamente retirando o CO₂ que já está em suspensão na atmosfera. Como isso é possível? A resposta é simples: plantando árvores.

“Quando falamos em compensação por emissão de carbono, normalmente nós estamos pensando no plantio de árvores, porque as árvores vivem de fazer fotossíntese. A fotossíntese é um processo por meio do qual as plantas fixam o CO₂ da atmosfera nos seus tecidos vegetais. Ou seja, o carbono é retirado da atmosfera e absorvido pelos tecidos, onde ele fica imobilizado. Existe uma variação de quanto de CO₂ cada árvore consegue retirar da atmosfera, mas, aqui no nosso bioma (entre a Mata Atlântica e o Cerrado), essa quantidade pode chegar a 200 kg por árvore. Essa compensação não é imediata, é claro; ela vai ocorrer ao longo do tempo. Então, se você planta uma árvore hoje e consegue mantê-la por 30 anos, ela provavelmente vai ter essa quantidade de carbono imobilizado nela. Assim, o primeiro passo é calcular a pegada de carbono (quanto de carbono as pessoas estão emitindo) e, depois, buscar uma compensação por meio do plantio de espécies adequadas a cada bioma.” Quem explica é o professor doutor Nobel Penteadado de Freitas, coordenador do curso de Ciências Biológicas e do Núcleo de Estudos Ambientais (NEAS) da Uniso.

EXPERIÊNCIAS SUSTENTÁVEIS

No primeiro semestre de 2019, o curso de Engenharia Ambiental da Uniso, sob a coordenação do professor mestre Antonio Carlos Gonçalves, definiu que todas as suas atividades teriam as emissões de carbono compensadas. O projeto ganhou o nome de “Reverberar” e contou, em suas etapas iniciais, com a obtenção de informações sobre toda a pegada de carbono de estudantes e professores do curso. Na época, ainda pré-pandemia, praticamente todas as atividades estavam sendo realizadas presencialmente, no câmpus, de modo que o cálculo incluiu dados

Having this up-to-date information is important for two reasons: firstly, it is possible to reduce one’s own CO₂ emission by taking more sustainable attitudes (choosing products whose manufacturers have environmental programs in place, for example); secondly, it is possible to offset our own emissions, effectively removing the CO₂ that is already in the atmosphere. How is this even possible? The answer is quite simple: by planting trees.

“When we mention carbon offsetting, we are usually referring to planting trees, because trees keep themselves alive by doing photosynthesis. Photosynthesis is a process by which plants fix CO₂ from the atmosphere into their plant tissues. That means carbon is removed from the atmosphere and absorbed by tissues, where it is immobilized. There is a variation when it comes to how much CO₂ each tree can remove from the atmosphere, but here in our biome (a transition between the Atlantic Forest and the Brazilian tropical savanna), this amount can reach up to 200 kg per tree. This compensation does not happen immediately, of course; it happens over time. So, if you plant a tree today and you manage to keep it alive for 30 years, it is probably going to have that much carbon immobilized in it. Therefore, the first step is to calculate the carbon footprint (how much carbon people are emitting), and then seek compensation by planting appropriate species for each biome,” explains professor Nobel Penteadado de Freitas, who coordinates both Uniso’s undergraduate program in Biological Sciences, and Uniso’s Center for Environmental Studies (NEAS, in the Portuguese acronym).

SUSTAINABLE EXPERIENCES

Back in the first semester of 2019, Uniso’s undergraduate program in Environmental Engineering, under the coordination of professor Antonio Carlos Gonçalves, defined that all the carbon emissions from its activities would be properly compensated. The project was named “Reverberar” (which means “to reverberate” in Portuguese) and, in its initial stages, it began with the compilation of data on the entire carbon footprint of the program’s students and professors.



Foram plantadas 268 mudas nativas da Mata Atlântica e do Cerrado, biomas que caracterizam a região, em evento realizado como parte do componente curricular Universidade & Transformação Social

268 native trees from the Atlantic Forest and the Cerrado (the Brazilian tropical savanna), biomes that occur in the region, were planted during an event organized as part of a class titled University & Social Change, which is mandatory at Uniso



referentes ao consumo de energia (lâmpadas, computadores, ar condicionado e outros equipamentos) de laboratórios e salas de aula, as emissões decorrentes dos meios de transporte para chegar até a universidade (públicos ou privados, de acordo com o tipo de combustível) e a geração de resíduos sólidos.

A metodologia utilizada para o cálculo foi a mesma da calculadora de CO₂ da Fundação SOS Mata Atlântica. Verificou-se, após o cômputo dos dados, que o transporte foi a atividade que mais contribuiu para elevar o nível de emissões do curso, totalizando mais de 87 toneladas, enquanto o consumo de energia elétrica foi o que menos contribuiu. Considerando-se que, para cada tonelada de CO₂ gerado, são necessárias 7,14 árvores plantadas, chegou-se à conclusão de que, naquele período, o curso de Engenharia Ambiental precisaria plantar 268 novas árvores para compensar o CO₂ emitido no semestre letivo. As mudas a serem plantadas foram produzidas no NEAS, sob a coordenação de Penteadó, e distribuídas aos estudantes durante a I Exposição de Atividades Acadêmicas das Engenharias (EAAE), promovida pelo curso de Engenharia Ambiental no segundo semestre de 2019.

E o projeto não parou por aí: além do desenvolvimento de uma calculadora de CO₂ própria da Uniso, que está em andamento e deverá se transformar num aplicativo acessível a toda a comunidade, a atividade foi expandida para outros cursos, além da Engenharia Ambiental. No primeiro semestre de 2021, já durante o isolamento social imposto pela pandemia, a experiência foi repetida como parte de um componente curricular chamado **“UNIVERSIDADE & TRANSFORMAÇÃO SOCIAL”**, oferecido na modalidade EaD (Ensino a Distância) para toda a Universidade. Nessa segunda etapa, cerca de 60 estudantes de dois cursos diferentes (Psicologia e Análise e Desenvolvimento de Sistemas) participaram da atividade.

O professor mestre Renan Angrizani de Oliveira, também docente no curso de Engenharia Ambiental, explica que, da mesma forma que é possível calcular a pegada de carbono de

At the time, before the pandemic, most activities happened in person, on campus, so the calculation included energy consumption (lamps, computers, air conditioning, and other equipments) of laboratories and classrooms, the emissions resulting from the means of transportation to and from the university (public or private, according to the type of fuel), and also solid waste.

The methodology for the calculation was the same as the one used by the SOS Mata Atlântica Foundation's CO₂ calculator. It was found that transportation was the activity that most contributed to raising the level of emissions among faculty and students of that program, totaling more than 87 tons, while the consumption of electricity was the one that contributed the least. Considering that for each ton of CO₂ generated, 7.14 trees are required to offset the emissions, it was concluded that, in that given period, the Environmental Engineering program would need to plant 268 new trees to compensate for all the CO₂ emitted throughout the school semester. The seedlings to be planted were produced at NEAS, under the coordination of professor Penteadó, and distributed to students during the 1st Academic Exhibition of Engineering Activities, organized by the program in the second semester of 2019.

The project did not end there though: in addition to the development of Uniso's own CO₂ calculator, which might soon become an app accessible to the entire community, the activity was expanded to other programs besides Environmental Engineering. In the first semester of 2021, during the social isolation imposed by the pandemic, the experience was repeated as part of a class titled **“UNIVERSITY & SOCIAL CHANGE,”** offered for the entire university as a distance learning class. In this second phase, around 60 students from two different programs (Psychology, and Systems Analysis and Development) took part in the activity.

Professor Renan Angrizani de Oliveira, also a member of the Environmental Engineering

PARA SABER MAIS: UNIVERSIDADE & TRANSFORMAÇÃO SOCIAL

Na Uniso, esse é um componente curricular obrigatório para todos os estudantes. O seu objetivo é gerar debates sobre o papel que a universidade comunitária, especialmente a Uniso, desempenha na sociedade do século XXI, incluindo temáticas como diversidade cultural, direitos humanos, relações étnico-raciais e indígenas e consciência ecológica.

TO KNOW BETTER: UNIVERSITY & SOCIAL CHANGE

At Uniso, this is a mandatory class for all students. Its goal is to instigate debates on the role that the community universities, especially Uniso, plays in the 21st century, including themes such as cultural diversity, human rights, ethnic-racial and indigenous relations, and ecological awareness.

um curso inteiro, é possível fazê-lo para uma disciplina específica, mesmo que ela não seja conduzida no câmpus. Assim, foi elaborado um formulário adaptado para mensurar a quantidade de emissões referentes à realização das atividades do componente a distância, por cada estudante individualmente (incluindo, por exemplo, as plataformas utilizadas para participar das aulas e o número de lâmpadas e outros equipamentos no ambiente). A atividade teve o intuito de reforçar a percepção de que, mesmo em nossas casas e mesmo que timidamente, nossas atividades têm um impacto sobre o planeta, que pode ser reduzido ou erradicado.

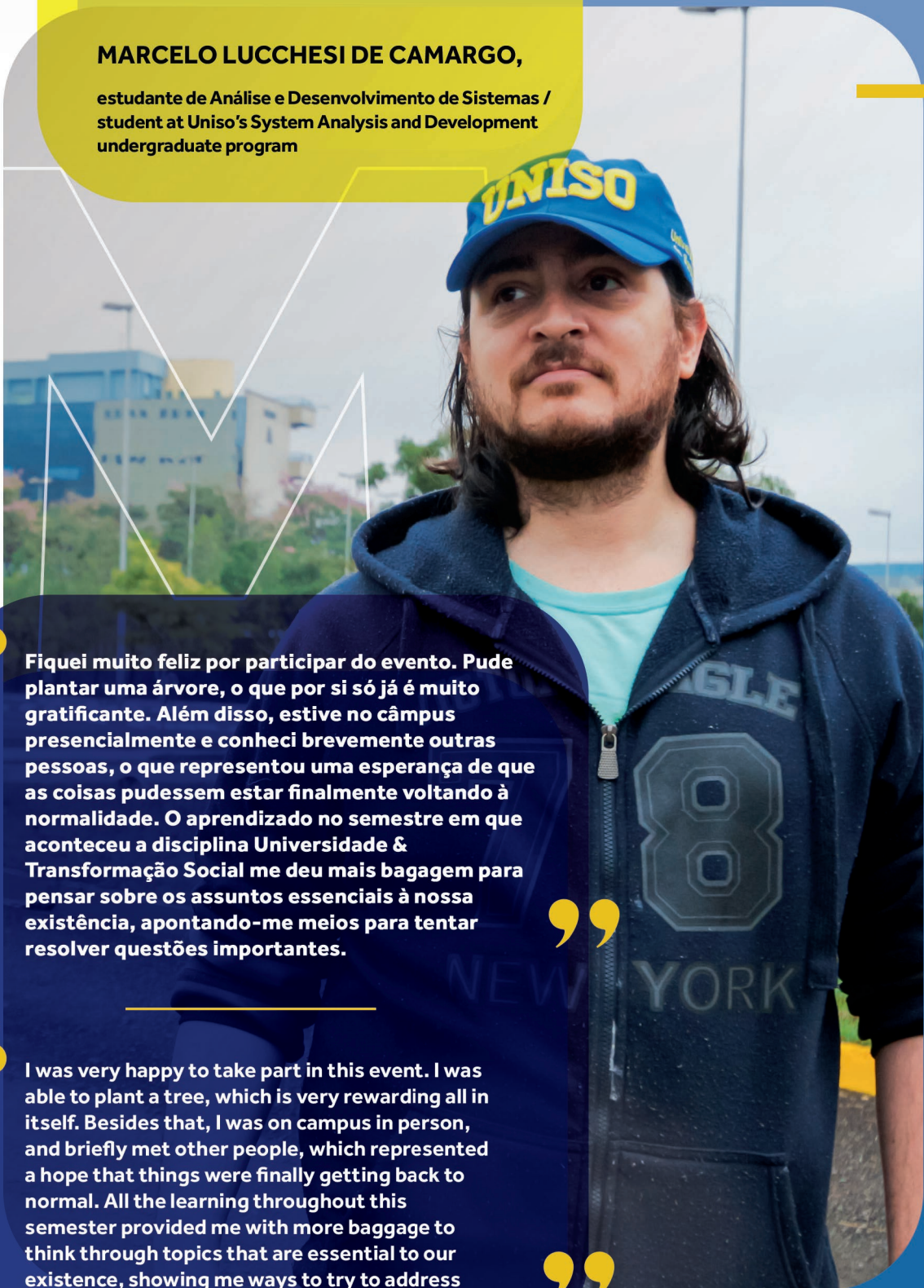
Posteriormente, esses dados foram transformados numa quantidade de carbono a ser compensado na forma de mudas. As novas árvores plantadas estão localizadas no próprio câmpus e, segundo os especialistas, são suficientes para compensar não apenas o impacto de uma turma de 60 alunos na modalidade EaD (Ensino a Distância), mas nada menos que 40 vezes esse impacto. O plantio foi uma das atividades de encerramento do primeiro semestre de 2021. São fotos desse plantio, realizado em 11 de junho de 2021, que ilustram esta reportagem.

program, explains that, just as it is possible to calculate the total carbon footprint of an entire program, it is possible to do so for a specific class, even if it does not happen physically on campus. Therefore, an adapted questionnaire was prepared to measure the amount of carbon emissions that were related specifically to the activities of the online class, by each student individually (including, for example, the platforms used to access the lectures, and the number of light bulbs and other appliances in the room). The activity was intended to reinforce the perception that, even in our homes, and even if timidly, our activities still have an impact on the planet, which can be reduced or eradicated.

Later on, this information was transformed into an amount of carbon to be compensated in form of trees. The new trees are located on campus, and, according to specialists, are enough to offset not only the impact of an online class with 60 students, but as much as 40 times that impact. The planting was one of the closing activities of the first semester of 2021. The photos of this planting, which happened on June 11, 2021, are the ones that illustrated this story.

MARCELO LUCCHESI DE CAMARGO,

estudante de Análise e Desenvolvimento de Sistemas / student at Uniso's System Analysis and Development undergraduate program



Fiquei muito feliz por participar do evento. Pude plantar uma árvore, o que por si só já é muito gratificante. Além disso, estive no câmpus presencialmente e conheci brevemente outras pessoas, o que representou uma esperança de que as coisas pudessem estar finalmente voltando à normalidade. O aprendizado no semestre em que aconteceu a disciplina Universidade & Transformação Social me deu mais bagagem para pensar sobre os assuntos essenciais à nossa existência, apontando-me meios para tentar resolver questões importantes.

I was very happy to take part in this event. I was able to plant a tree, which is very rewarding all in itself. Besides that, I was on campus in person, and briefly met other people, which represented a hope that things were finally getting back to normal. All the learning throughout this semester provided me with more baggage to think through topics that are essential to our existence, showing me ways to try to address and fix important issues.

BÁRBARA NAOMI NAKASE CALDEIRA,

estudante de Psicologia / student at Uniso's Psychology undergraduate program



Com a pandemia, eu e meus colegas – na época estudantes do primeiro semestre – estávamos empolgados pelo plantio, e também para nos conhecermos no 'mundo real'. Estar no câmpus, tanto para fazer uma boa ação quanto para conhecer minha turma, foi uma experiência diferente e maravilhosa. A atividade foi enriquecedora! Dá muito orgulho saber que a Uniso é uma universidade reconhecida por sua sustentabilidade. Aprender mais sobre questões socioambientais nos torna profissionais melhores, sejamos nós psicólogos, engenheiros, advogados ou qualquer outra coisa.

During the pandemic, my colleagues and I—still freshmen back then—were excited to take part in the planting, and also happy to get to know each other in the 'real world.' To be on campus, both to do a good deed and to meet my classmates, was a different and wonderful experience. It was enriching! It makes us very proud to know that Uniso is recognized for its sustainability. Learning more about social and environmental issues makes us better professionals, whether we are psychologists, engineers, lawyers, or anything else.