



Detalhe do clone da Árvore Grande florescendo na Cidade Universitária
Detail of the clone of the Great Tree blooming at Uniso's main campus

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:*



Ciência pela preservação da memória:

NÚCLEO DE ESTUDOS AMBIENTAIS CLONOU ÁRVORE TRADICIONAL DE SOROCABA

Science for the preservation of memory:

UNISO'S CENTER FOR ENVIRONMENTAL STUDIES CLONES TRADITIONAL TREE

Por/By: Guilherme Profeta

Foto/Photo: Paulo Ribeiro

“Nos meus tempos de menino, meu avô costumava fazer compras numa distribuidora de laticínios que ficava próxima à frondosa paineira conhecida na cidade de Sorocaba como *Árvore Grande*. Para ajudar com as sacolas, eu, seu fiel escudeiro, o acompanhava. Entre queijos, salames, azeitonas e tudo mais que constava em sua lista de compras, vovô acrescentava dois gomos de salsichão. ‘Apenas dois?’, perguntava o atendente. ‘Apenas dois’, confirmávamos em sincronia. Depois das compras, atravessávamos a avenida e nos sentávamos na mureta aos pés da grande paineira. Protegidos por sua sombra, desembulhávamos os gomos de salsichão e, entre uma dentada e outra, vovô, que era imigrante espanhol, contava histórias sobre a Catalunha; falava sobre a viagem ao Brasil, sobre as dificuldades que ele e minha avó viveram após a guerra civil e sobre os parentes que lá ficaram. Às vezes, ficávamos em silêncio, observando o ir e vir dos carros pela avenida. Passei muitas tardes com meu avô ali, aos pés da grande paineira.”

As lembranças são de Edgar Domingo de Albuquerque, docente do curso de Pedagogia da Universidade de Sorocaba (Uniso) desde 2010. Aos 45 anos, ele se lembra de quando tinha apenas 15, quando seu avô faleceu. “Ao longo dos anos seguintes, a grande paineira também adoeceu”, ele recorda. A árvore de suas histórias de infância, um frondoso espécime de *Ceiba speciosa*, não existe mais, tendo sido removida em 2008. Foi ela que deu nome ao tradicional bairro da *Árvore Grande*, na zona leste da cidade de Sorocaba, que se constituiu em meados do século XIX devido à industrialização do município. Mas a árvore ainda permanece viva, de certa forma, não só nas memórias de Edgar e de outros sorocabanos, mas também graças ao **NÚCLEO DE ESTUDOS AMBIENTAIS** (Neas) da Uniso, que, em 2002, tomou a iniciativa de clonar a árvore tradicional.

“A *Árvore Grande* original morreu por dois motivos. O primeiro é que a paineira não é exatamente uma árvore centenária; em condições favoráveis, ela não passaria de 150 ou 200 anos, e ninguém conseguiu datar exatamente quantos anos a árvore tinha. Eu diria que em torno de 120”, explica o professor doutor Nobel Penteadado de Freitas, coordenador do Neas e do curso de Ciências Biológicas da Uniso. “O segundo motivo é que,

“Back when I was a little boy, my grandfather used to shop at a dairy distributor located next to the leafy silk floss tree known in the city of Sorocaba as the Great Tree. I used to accompany him, like a faithful squire, to help with the bags. Besides the cheese, the salami, the olives, and everything else on his shopping list, grandpa always added two pieces of sausage. ‘Only two?’, the shop clerk used to ask. ‘Only two,’ we used to confirm as one. After shopping, we crossed the avenue and sat on the little wall in front of the tree. Protected by its shadow, we used to unwrap the sausage and, between bites, grandpa, who was a Spanish immigrant, would go on telling stories about Catalunha; he talked about the voyage to Brazil, about the difficulties he and my grandmother faced after the civil war, and about the relatives who stayed there. Sometimes we would just stay silent, watching cars come and go. I spent many afternoons with my grandfather there, under the Great Tree.”

These memories belong to Edgar Domingo de Albuquerque, professor at Uniso’s undergraduate program in Pedagogy since 2010. As a 45-year-old man, he remembers when he was only 15, when his grandfather passed away. “Over the next few years, the tree also got sick,” he recalls. A leafy specimen of *Ceiba speciosa*, the tree of his childhood stories no longer exists, after being removed in 2008. It was from that tree that the traditional neighborhood of the Great Tree got its name. Located in the eastern zone of the city of Sorocaba, the neighborhood was constituted in the middle of the 19th century due to the city’s industrialization. But the tree remains somewhat alive, not only in the memories of Edgar and other citizens of Sorocaba, but also thanks to **UNISO’S CENTER FOR ENVIRONMENTAL STUDIES** (Neas, in the Portuguese acronym), that cloned the traditional tree in 2002.

“The original Great Tree died for two reasons. The first is that its species is not exactly a centennial tree; it would not get any older than 150 or 200 years in favorable conditions, and no one could date exactly how old the tree was. I would say about 120,” explains professor Nobel Penteadado de Freitas, coordinator of the Center, and also of Uniso’s undergraduate program in Biological Sciences. “The second reason is that the tree was

PARA SABER MAIS: O NÚCLEO DE ESTUDOS AMBIENTAIS DA UNISO

Segundo o coordenador do núcleo, a história do Neas está vinculada à história da própria Universidade: “O Neas surgiu oficialmente em novembro de 1993, com o objetivo de desenvolver pesquisas relativas ao meio ambiente. Foi por meio do núcleo, por exemplo, que se ampliou a quantidade de pesquisas disponíveis sobre o Rio Sorocaba. Além disso, foi o Neas que motivou a criação do Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio Sorocaba e Médio Tietê e, posteriormente, da Área de Proteção Ambiental da represa de Itupararanga, o maior reservatório de água doce da Região.” Hoje o Neas é líder regional nas questões relacionadas à ecologia e ao desenvolvimento sustentável. As atividades no núcleo incluem o cultivo das plantas medicinais utilizadas pelos cursos da Uniso (como Farmácia e Bioquímica) e a manutenção de um banco de sementes com espécies nativas do interior do estado de São Paulo, além de pesquisas científicas — como o levantamento das espécies da fauna e da flora da região da Cidade Universitária — e atividades de conscientização voltadas à comunidade.

TO KNOW BETTER: UNISO’S CENTER FOR ENVIRONMENTAL STUDIES

According to the coordinator of the Center, its history is linked directly to the history of the University of Sorocaba itself: “It exists officially since November 1993, with the goal of developing environmental research. Due to the Center, for example, the amount of available research on the Sorocaba river was expanded. In addition, it motivated the creation of the Sorocaba and Médio Tietê River Basin Committee, and, later, the Environmental Protection Area of the Itupararanga dam, the largest freshwater reservoir in the region.” Nowadays, the Center is the regional leader when it comes to issues related to ecology and sustainable development. Its activities include the cultivation of medicinal plants used at Uniso’s programs (such as Pharmaceutical Sciences, and Biochemistry), and the maintenance of a seed bank with native species from the state of São Paulo, besides the development of scientific research—a census on the fauna and flora of the campus’ region, for example—, as well as awareness-raising activities for the community.

no meio da cidade, ela não estava numa condição totalmente natural. Não há condições favoráveis para o sistema radicular — ou seja, o sistema de raízes — se desenvolver. Hoje não encontramos mais a *Ceiba speciosa* com tanta facilidade em matas naturais; em vez disso, ela é uma espécie que está se tornando urbana, mas essas condições acabam abreviando a sua longevidade.”

COMO SE FAZ UM CLONE?

Em 2002, quando a *Árvore Grande* ainda estava viva, uma equipe do Neas produziu uma muda a partir das sementes originais da própria árvore. Depois, quando a muda já estava crescida, foi conduzido um processo chamado clonagem por enxertia, o nome dado à interligação de dois

not in a totally natural condition, as it was located in the city. There were no favorable conditions for the root system to develop. Nowadays we no longer find the *Ceiba speciosa* so easily in natural forests; instead, it is becoming an urban species, but it turns out that these conditions shorten its longevity.”

HOW TO MAKE A CLONE?

In 2002, when the Great Tree was still alive, a team from Uniso produced a seedling from one of its original seeds. Then, when the seedling had already grown, a process called cloning by grafting was conducted. That is the name given to the interconnection of two plant tissues, which consists of introducing a branch from one plant



O professor doutor Nobel Penteado de Freitas visita o primeiro exemplar do clone
Professor Nobel Penteado de Freitas visits the first clone

tecidos vegetais, que consiste em introduzir um ramo de uma determinada planta em outra, fazendo com que todo o sistema funcione como um único organismo. No caso dos clones da Árvore Grande, tanto a muda quanto o ramo foram originados da mesma planta. Vale lembrar que esse é um processo bastante diferente da clonagem da ovelha Dolly, possivelmente o clone mais famoso já produzido em todo o mundo, que se deu a partir da fusão do núcleo de uma célula de um espécime adulto a um embrião de outro espécime. Com as plantas o processo pode ser bem mais simples.

“Quando se fala em clonagem, as pessoas costumam pensar em clonagem reprodutiva ou de tecidos, que são conduzidas em laboratório. Mas a verdade é que todo processo que resulta na criação de uma réplica genética de um organismo pode ser considerado clonagem, incluindo a enxertia, que é uma técnica comum na fruticultura. Com isso nós pudemos garantir que as cópias produzidas são iguais à planta mãe, apresentando exatamente o mesmo material genético”, resume Freitas.

Dentro do caule, há dois tecidos responsáveis pelo transporte da seiva: o xilema e o floema. Enquanto o xilema conduz a chamada seiva bruta, composta por água e minerais, o floema conduz a seiva elaborada, formada por compostos orgânicos produzidos por meio da fotossíntese. São esses tecidos que, no processo de enxertia, precisam ser cuidadosamente ligados. “Apesar de ser um processo simples, alguns cuidados são necessários: é preciso manter a árvore em condições adequadas para promover a cicatrização total antes de transplantá-la para o local definitivo”, adverte Freitas.

Hoje, mais de 11 anos desde a morte da Árvore Grande, o primeiro dos seus clones viceja na Cidade Universitária, florindo periodicamente. Ele foi plantado em 2003 e, mesmo passados 15 anos, ainda apresenta um porte modesto — um efeito colateral da clonagem, assim como a floração precoce. Já o segundo exemplar foi plantado em 2010, no mesmo local da árvore original, a avenida em que o menino Edgar e o seu avô saboreavam os salsichões e contemplavam os carros passando. “Vez ou outra”, conta o professor, “quando eu passo pelos clones, seja na avenida ou na universidade, o

into another, so that the whole system functions as one single body. In the case of the Great Tree’s clones, both the seedlings and the branch originated from the same plant. It is noteworthy that this process is very different from the cloning of the famous sheep Dolly, possibly the most known clone ever produced in the world, which happened by the merging of the nucleus of a cell taken from an adult specimen and the embryo of another specimen. When it comes to plants, the process is much simpler.

“When you talk about cloning, people often think of reproductive cloning, or tissue cloning, which takes place in the laboratory. But the truth is that any process that results in the creation of an organism’s genetic replica can be considered cloning, including grafting, which is a common technique in pomology (the cultivation of fruits). By doing so, we are able to guarantee that the produced copies are equal to the mother plant, presenting exactly the same genetic material”, Freitas summarizes.

Inside the stem, there are two tissues that are responsible for transporting the sap: the xylem and the phloem. While the xylem carries crude sap, composed of water and minerals, the phloem carries elaborated sap, made of organic compounds produced through photosynthesis. These are the vessels that need to be carefully bonded together during the process of grafting. “Although it is a simple process, it requires care: it is necessary to keep the tree in adequate conditions in order to promote total healing before transplanting it to the definitive site,” Freitas warns.

Today, more than 11 years since the death of the Great Tree, the first of its clones thrives at Uniso’s main campus, blossoming periodically. It was planted in 2003 and, even after 15 years, it is still modest in size—a side effect of the cloning process, as well as the early blossoming. The second copy, on the other hand, was planted in 2010, in the same spot of the original tree, that avenue where the boy Edgar and his grandfather watched the cars while eating sausage. “Once or twice,” the professor tells, “when I pass by the clones, whether on the avenue or at the university, the sound of the wind on their leaves brings up those



As estufas do Núcleo de Estudos Ambientais da Uniso abrigam mudas de cerca de 50 espécies diferentes
The greenhouses of Uniso's Center for Environmental Studies are home for more than 50 different species of seedlings

farfalhar de suas folhas traz à tona aquelas histórias do meu avô catalão.” Para ele, a árvore representa fragmentos de sua história pessoal, e também da memória de tantos outros sorocabanos. “Quantas juras de amor e quantos corações partidos aquela árvore não presenciou sob suas folhas? Quantas brincadeiras de crianças depois da escola, ou conversas de beatas depois do culto, aquelas raízes não testemunharam?”, pergunta-se ele.

Na Cidade Universitária, o principal câmpus da Uniso, o primeiro clone pode ser encontrado ao lado das instalações do Apoio 3, onde funciona o curso de Gastronomia. Já o segundo exemplar pode ser apreciado no bairro da Árvore Grande, na Avenida São Paulo, na altura do número 1.500, entre figueiras e outras espécies regionais.

stories of my Spanish grandfather.” For him, the tree represents fragments of his personal history, and also the memory of so many other people from Sorocaba. “How many promises of love, and how many broken hearts has that tree witnessed under its leaves? How many children’s playful games after school, or how many churchgoers chattering after the service?,” he asks himself.

At Uniso’s main campus, the first clone can be found next to the facilities where the undergraduate program in Gastronomy takes place. The second specimen can be seen in the original neighborhood of the Great Tree (Árvore Grande, in Portuguese), between fig trees and other regional species.

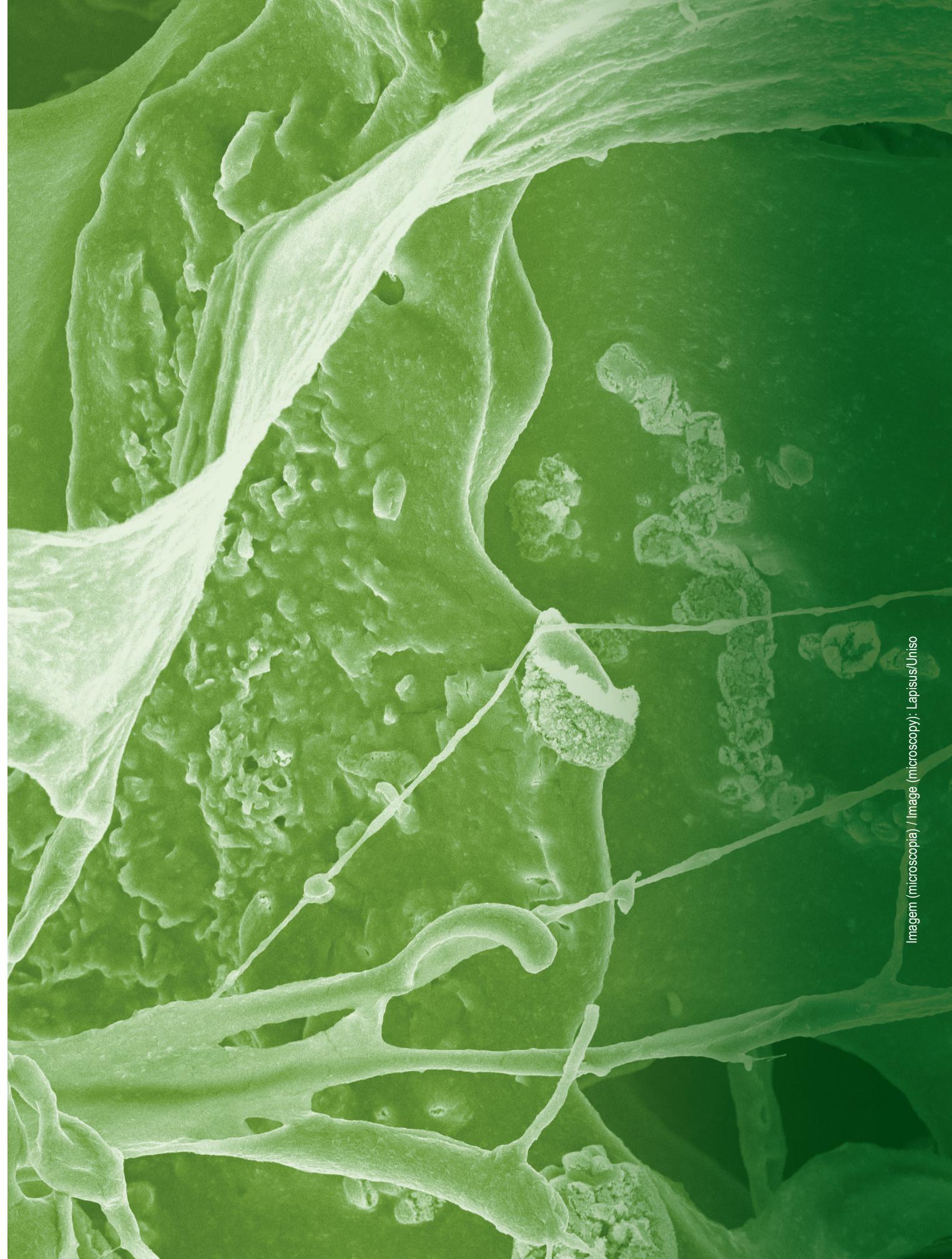


Imagem (microscopia) / Image (microscopy): Lapisus/Uniso