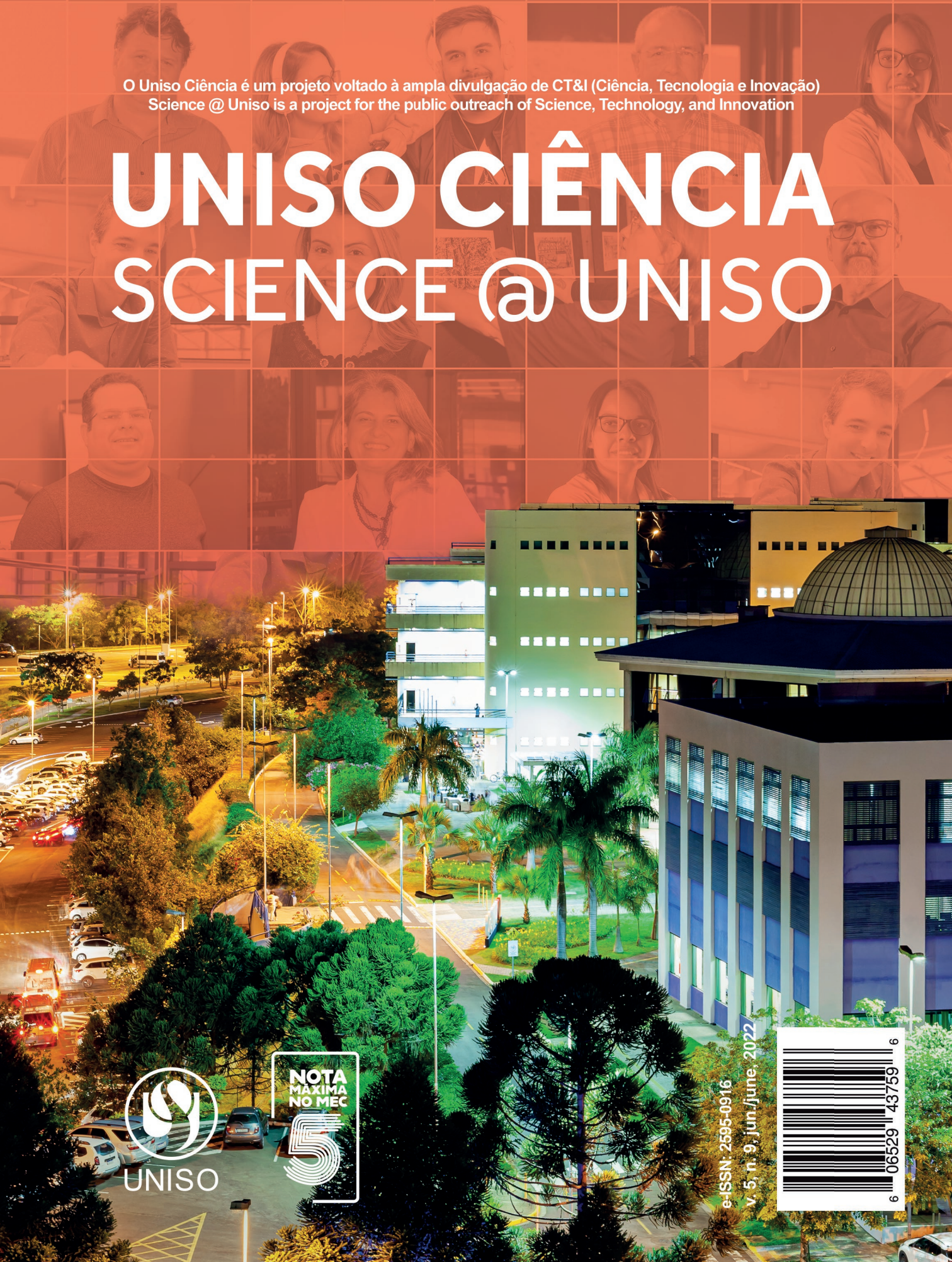
O Uniso Ciência é um projeto voltado à ampla divulgação de CT&I (Ciência, Tecnologia e Inovação)
Science @ Uniso is a project for the public outreach of Science, Technology, and Innovation

UNISO CIÊNCIA
SCIENCE @ UNISO



e-ISSN: 2595-0916
v. 5, n. 9, jun./june, 2022

Esta revista é uma publicação da Universidade de Sorocaba (Uniso). O conteúdo que compõe esta publicação faz parte do projeto de divulgação científica Uniso Ciência e foi elaborado com base nas pesquisas desenvolvidas pelos Programas de Pós-Graduação da Uniso em Ciências Farmacêuticas (Mestrado e Doutorado), Comunicação e Cultura (Mestrado e Doutorado), Educação (Mestrado e Doutorado) e Processos Tecnológicos e Ambientais (Mestrado e Doutorado Profissional).

This magazine is published by the University of Sorocaba. The content comprised in this magazine is part of the project Science @ Uniso for the public outreach of science, technology, and innovation, and was elaborated based on studies developed at Uniso's Graduate Programs in Pharmaceutical Sciences (Master's and Doctorate degrees), Communication and Culture (Master's and Doctorate degrees), Education (Master's and Doctorate degrees), and Technological and Environmental Processes (Professional Master's and Doctorate degrees).

CARTA AO LEITOR

A sustentabilidade, princípio norteador de várias ações institucionais da Universidade de Sorocaba, não poderia deixar de estar presente também nesta edição da revista Uniso Ciência. Três das dez reportagens escolhidas para esta publicação abordam essa temática, a começar pelo texto de abertura, que mostra as possibilidades de diálogo entre ciência e arte na educação, dentre elas o projeto que registra, com o uso de várias linguagens gráficas, o percurso do Rio Sorocaba, o mais importante da cidade. Algumas ilustrações podem ser conferidas nesta edição.

Abrangendo nossos programas de Pós-Graduação, responsáveis por boa parte da matéria-prima que alimenta o projeto Uniso Ciência, temos ainda reportagens sobre temas diversos das áreas da Comunicação e Cultura, Educação, Ciências Farmacêuticas e Processos Tecnológicos e Ambientais.

Esta edição também traz uma entrevista com nossos três pesquisadores mais bem pontuados no ranking de produtividade de cientistas AD Scientific Index. Não ignoramos que rankings costumam ser um tema polêmico no campo da Educação. É por isso que, como diz a própria reportagem, precisamos cruzar os dados de múltiplas fontes. A revista Uniso Ciência é uma maneira de atingir esse fim: ao mesmo tempo em que temos reportagens baseadas em estudos conduzidos por pesquisadores experientes, também tomamos o cuidado de selecionar estudos novos, não raro recém-publicados e conduzidos por pesquisadores iniciantes. Acreditamos que existe ciência de qualidade sendo feita nos dois extremos, assim como em toda a extensão do espectro, e que o jornalismo científico é uma maneira excelente de criar plataformas para a visibilidade de pesquisas outras, que talvez seguissem despercebidas por mais algum tempo, até encontrar a luz do dia.

Desejamos a todos uma ótima leitura!

PROF. DR. ROGÉRIO AUGUSTO PROFETA/Ph.D.
REITOR/RECTOR

PROF. DR. JOSÉ MARTINS DE OLIVEIRA JÚNIOR/Ph.D.
PRÓ-REITOR DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E INOVAÇÃO/VICE-RECTOR OF RESEARCH, EXTENSION, INNOVATION AND GRADUATE PROGRAMS

PROF. DR. FERNANDO DE SÁ DEL FIOL/Ph.D.
PRÓ-REITOR DE GRADUAÇÃO E ASSUNTOS ESTUDANTIS/VICE-RECTOR OF UNDERGRADUATE PROGRAMS AND STUDENT AFFAIRS

A LETTER TO THE READER

It is only natural that sustainability, the principle that guides many of our actions at the University of Sorocaba, is once again present in this issue of the Science @ Uniso magazine. Out of the ten stories chosen to be included, three address this theme, starting with the opening one, which is about the possibilities of dialogue between science and art when it comes to education, highlighting a project that employs various visual languages to map the course of the Sorocaba River, the most important one in the city. Some of these illustrations can be found in this issue.

Regarding our graduate programs, the main source of material that feeds the Science @ Uniso project, we also have stories covering many topics in the fields of Communication and Culture, Education, Pharmaceutical Sciences, and Technological and Environmental Processes.

This issue also features an interview with our top three researchers according to the AD Scientific Index, which measures productivity in science. We do not ignore that rankings are often a controversial topic in the field of Education. That is precisely why, as it is mentioned in the text itself, we need to cross-reference data from multiple sources. The Science @ Uniso magazine is a way to achieve this end: we have stories that were written based on studies conducted by experienced researchers, but we are also careful to select new studies, that were published recently and often conducted by novice researchers. We believe that there is quality science being done at both ends of the spectrum, as well as across the whole spectrum, and that science journalism is an excellent platform when it comes to the visibility of studies that could go unnoticed for a while, before finally seeing the light of day.

We wish you all a pleasant reading!

EXPEDIENTE STAFF

Uniso Ciência é uma publicação da Universidade de Sorocaba.
Science @ Uniso is published by the University of Sorocaba.

REITOR/RECTOR
Prof. Dr. Rogério Augusto Profeta/Ph.D.

PRÓ-REITOR DE GRADUAÇÃO E ASSUNTOS ESTUDANTIS/VICE-RECTOR OF UNDERGRADUATE PROGRAMS AND STUDENT AFFAIRS
Prof. Dr. Fernando de Sá Del Fiol/Ph.D.

PRÓ-REITOR DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E INOVAÇÃO/VICE-RECTOR OF RESEARCH, EXTENSION, INNOVATION AND GRADUATE PROGRAMS
Prof. Dr. José Martins de Oliveira Jr./Ph.D.

COORDENAÇÃO/COORDINATION
Assessoria de Comunicação Social (Assecoms)/Social Communication Office
Jornalista responsável/Journalist in charge: Mônica Cristina Ribeiro Gomes (MTB 27.877).

REPORTAGEM/CONTENT WRITERS
Prof. Dr. Guilherme Profeta/Ph.D.
Prof. Me. Marcel Stefano Tavares Marques da Silva/M.A.

TRADUÇÃO/TRANSLATION
Prof. Dr. Guilherme Profeta/Ph.D

FOTO DA CAPA/COVER PHOTO
Fernando Rezende

DIAGRAMAÇÃO/DESIGN
Daniele da Silva Coimbra

REVISÃO (PORTUGUÊS)/PROOFREADING (PORTUGUESE)
Ma. Paula Rafael Gonzalez Valelongo/M.A.

REVISÃO (INGLÊS)/PROOFREADING (ENGLISH)
Me. Osmar Renato de Barros Siqueira/M.A.

CONSELHO EDITORIAL/EDITORIAL COMMITTEE
Prof. Dr. Adilson Aparecido Spim/Ph.D.
Profa. Dra. Denise Lemos Gomes Luz/Ph.D.
Prof. Me. Edgard Robles Tardelli/M.S.
Profa. Ma. Mônica Cristina Ribeiro Gomes/M.A.
Prof. Dr. Nobel Penteado de Freitas/Ph.D.

GRÁFICA/PRINTING: Grafilar
DISTRIBUIÇÃO GRATUITA/FREE DISTRIBUTION
TIRAGEM/PRINT RUN: 500 exemplares/copies

É permitida a publicação parcial ou total dos textos, desde que a fonte seja citada.
Partial or total reproduction of the texts hereby published is allowed, as long as the source is cited.

Informações/Further information: uniso.br • ciencia@uniso.br

SUMÁRIO TABLE OF CONTENTS

Página • Page

8 Sustentabilidade + Arte: Abordagem STEAM é ponte entre as ciências duras e as Humanidades
Sustainability + Art: STEAM approach bridges the gap between hard sciences and the Humanities

16 Sucesso nas pesquisas aplicadas depende de articulação com a iniciativa privada e transdisciplinaridade
Success in applied research depends on articulation with the private sector, and transdisciplinarity

22 Falando de pesquisa: um bate-papo com os três pesquisadores mais bem ranqueados da Uniso, de acordo com o AD Scientific Index 2021
Talking research: a conversation with Uniso's top three researchers, according to the AD Scientific Index 2021

34 Quem quer ser um *youtuber*?
Who wants to be a youtuber?

44 Gamificação na sala de aula: Jogos configuram alternativa no campo das metodologias ativas
Gamification in the classroom: Games are an alternative in the field of active methodologies

52 Segurança e eficácia de anti-inflamatórios são analisadas em estudo sobre artrite reumatoide
Study on rheumatoid arthritis analyzed the safety and efficiency of anti-inflammatory drugs

58 Engenheira química analisa o uso de alga verde na produção de hidrogel para aplicar em cartilagens inflamadas e desgastadas
Chemical engineer analyzes the possibility of using green algae to produce hydrogel for the treatment of damaged joints

66 Uniso comenta: Para não esquecer da COP26
Uniso comments on: Remembering COP26

74 Especialistas diversos discutem soluções emergentes para a crise climática
Experts in many fields discuss emerging solutions for the climate crisis

90 Diamante Metálico, a liga metálica mais dura do mundo, é viável como ferramenta de corte e 100% livre de cobalto
Metallic Diamond, the hardest alloy in the world, works as a cutting tool, and is 100% cobalt free

Ilustração/Illustration's author: Federico de Aquino

Rio Sorocaba/Sorocaba River, 2018 • Aquarela e nanquim sobre papel/Watercolor and ink on paper

SUSTENTABILIDADE + ARTE

Abordagem STEAM é ponte entre as ciências duras e as Humanidades

SUSTAINABILITY + ART

STEAM approach bridges the gap between hard sciences and the Humanities

Por/By: Guilherme Profeta

Ilustração/Illustration's author: Federico de Aquino

Fazenda Ipanema/Ipanema National Forest, 2017 • Aquarela sobre papel/Watercolor on paper

A temática da sustentabilidade vem sendo constantemente abordada no projeto Uniso Ciência, em reportagens que, além de apresentar as ações institucionais da Universidade por um mundo mais verde, também discutem estudos científicos nas áreas da educação ambiental, da biodiversidade, da busca por processos produtivos mais sustentáveis e da biorremediação de recursos hídricos. Uma seleção dessas reportagens já publicadas pode ser encontrada na seção específica sobre **SUSTENTABILIDADE NO SITE DA UNIVERSIDADE DE SOROCABA (UNISO).**

The topic of sustainability has been showing up as part of the Science @ Uniso project constantly. So far it has been addressed in stories that, besides presenting the university's institutional actions for a greener world, also discuss scientific studies related to environmental education, biodiversity, the search for more sustainable productive processes, and the bioremediation of water resources. A selection of these stories that were published in previous issues of the magazine can be found in a specific section devoted to **SUSTAINABILITY ON THE UNIVERSITY'S WEBSITE.**

Para acessar, digite https://uniso.br/home/sustentabilidade em seu navegador ou siga o link pelo QR code ao lado

In order to access, type https://uniso.br/home/sustentabilidade in your browser, or follow the link using the QR code

Nesta edição, as imagens que você encontrará espalhadas entre as reportagens, por toda a revista, também fazem referência à preservação dos recursos naturais, especialmente os rios da região de Sorocaba, mas elas nasceram num contexto um pouco diferente dos laboratórios em que as pesquisas da Uniso normalmente são desenvolvidas.

In this particular issue, the images you will find between each one of the stories, throughout the whole magazine, are also about the preservation of natural resources, especially the rivers one can find in the region of Sorocaba, but these images come from a slightly different context in comparison to the laboratories in which research usually takes place.

As 15 ilustrações escolhidas para compor o miolo desta edição são de autoria de artistas de Sorocaba e região, membros do coletivo Dúzia de Artistas (@duziadeartistas), que existe desde 2017. As imagens são parte de um projeto específico, intitulado "Ir o Rio", que surgiu no coletivo em 2018 e, a partir de 2019, foi integrado ao grupo de pesquisa Construção da Imagem, orientado pela professora mestra Mirella Mostoni, do curso de graduação em Artes Visuais da Uniso.

The 15 illustrations chosen to compose this issue were created by artists from Sorocaba and its surrounding region, members of an artist collective called *Dúzia de Artistas* (@duziadeartistas), which translates roughly to "a dozen of artists," and has been active since 2017. The images are part of a specific project, titled "By the River," created by the collective back in 2018. Since 2019, its activities were integrated into the research group Construction of Image (*Construção da Imagem*, in Portuguese), organized by professor Mirella Mostoni, a faculty member of Uniso's undergraduate program in Visual Arts.

"A ideia principal do projeto consistiu em mapear, por meio do desenho de observação (aquele que acontece *in loco*), o percurso do Rio Sorocaba e seus afluentes, o que incluiu partes da Floresta Nacional de Ipanema e a represa de Itupararanga. Não procurávamos necessariamente por belas paisagens, mas por aspectos urbanos do rio, alguns em visível cuidado, outros abandonados, outros pouco frequentados, alguns já canalizados ou em fase de canalização. A metodologia de consenso foi a de registrar, em uma ou várias linguagens (geralmente gráficas e, numa ocasião, até por meio de gravações, constituindo o que se chama de paisagem sonora) trechos selecionados da bacia hidrográfica, os quais foram escolhidos com base no interesse visual pelos espaços urbanos", conta Mostoni.

"The main idea behind the project was to map, through observation drawings (those that are done in the actual place), the whole course of the Sorocaba River and its tributaries, which included parts of the Ipanema National Forest and the Itupararanga dam. We were not necessarily looking for beautiful landscapes, but for urban aspects of the river, including places that were well maintained, as well as others that were abandoned, or places that were little frequented, some already channelized or in the process of channelization. The methodology we agreed on was the recording of selected portions of the hydrographic basin, which were chosen based on visual interest, and, in order to do so, we used several visual languages (in one particular occasion, even through audio recordings, constituting what is known as soundscape)," Mostoni says.

Ao unir essa abordagem das artes à discussão sobre preservação do meio ambiente, especialmente com a reprodução das obras em outros espaços não artísticos — como o projeto Uniso Ciência —, a iniciativa é um exemplo do que se chama de abordagem STEAM em pleno funcionamento.

By combining an artistic approach to the discussions on environmental preservation, especially considering the reproduction of these artworks in alternative spaces, not necessarily artistic by default—such as the Science @ Uniso project itself—, this initiative is an example of what is known as the STEAM approach.

DE STEM PARA STEAM

O termo STEAM faz referência à inclusão da letra "A", de Artes, ao acrônimo STEM — formado originalmente pelas iniciais das palavras inglesas para Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, representando, portanto, as disciplinas tipicamente associadas a essas áreas do conhecimento. Trocando em miúdos, STEAM é a tendência de vincular a estética e a forma de pensar das Artes (ou das Humanidades como um todo) às chamadas *hard sciences*, as "ciências duras", que são consideradas mais objetivas.

FROM STEM TO STEAM

STEAM refers to the inclusion of the letter "A," which stands for Arts, as part of the acronym STEM—originally formed by the initials of Science, Technology, Engineering, and Mathematics, thus representing the disciplines typically associated with these fields of knowledge. In other words, STEAM is the tendency of combining the aesthetics and the way of thinking of the Arts (or the Humanities as a whole) to the so-called hard sciences, traditionally considered more objective.

As implicações desses encontros inusitados são várias. O jeito STEAM de pensar está presente na concepção de alguns produtos de divulgação científica, quando se usa certos recursos estilísticos para facilitar o acesso do público a conceitos científicos complexos, de difícil compreensão. Além desta edição que você tem em mãos, você pode ver isso acontecendo em algumas reportagens já publicadas como parte do projeto Uniso Ciência no passado.

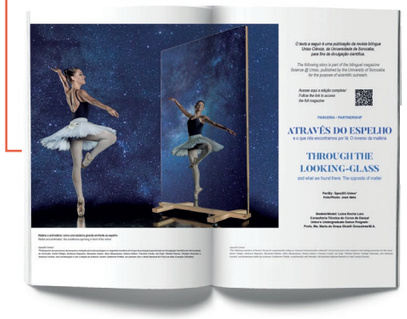
There are many implications for these unusual encounters. The STEAM approach is present in the design of many science outreach projects, when certain stylistic strategies are applied to make it easier for the main audience to comprehend complex scientific concepts that are often hard to understand. In addition to this very issue that you happen to be reading, you can find examples of the STEAM approach in stories previously published as part of the Science @ Uniso project.

Se você não é da área da Física, por exemplo, é bastante provável que não saiba de pronto o sentido de rotação de um elétron e de um pósitron, mas você provavelmente consegue imaginar uma bailarina dançando em frente a um espelho: enquanto ela gira no sentido horário, a sua versão refletida gira no

For example, if you are not a physicist, it is not very likely that you would immediately recall the direction of rotation of an electron and a positron, but it would probably be easy for

sentido anti-horário. Na **EDIÇÃO PILOTO** da revista Uniso Ciência (jun./2018), foi exatamente essa a analogia utilizada para explicar a diferença na rotação de elétrons e pósitrons (partículas elementares que formam, respectivamente, a matéria e a antimatéria). A foto que acompanha a reportagem, de uma bailarina dançando em frente a um espelho sob um céu estrelado, foi produzida, na época, em colaboração com o curso de Dança da Universidade, gerando um diálogo — que teve o jornalismo e a fotografia como mediadores — entre a Física de Altas Energias e a Dança, áreas bastante diferentes que provavelmente nunca se encontrariam, não fosse pela abordagem STEAM.

you to imagine a ballerina dancing in front of a mirror: as she spins clockwise, its reflected version rotates counterclockwise. In the **FIRST ISSUE** (June/2018) of the Science @ Uniso magazine, this was the analogy used to explain the difference in the rotation of electrons and positrons (the elementary particles that form matter and antimatter, respectively). The photo that accompanies the story, of a ballerina dancing in front of a mirror under a starry sky, was produced, at the time, in collaboration with the university's undergraduate program in Dance, thus generating an exchange—which had journalism and photography as mediators—between High



Física e Dança se unem para representar elétrons e pósitrons na reportagem "Através do espelho e o que nós encontramos por lá: o inverso da matéria"; o título da reportagem também faz alusão à literatura, mais especificamente à obra de Lewis Carroll. Siga o link pelo QR code para ler na íntegra

Physics and Dance come together to represent electrons and positrons in the story "Through the looking-glass and what we found there: the opposite of matter;" the title also alludes to literature, more specifically to the work of Lewis Carroll. Follow the link to read the full story

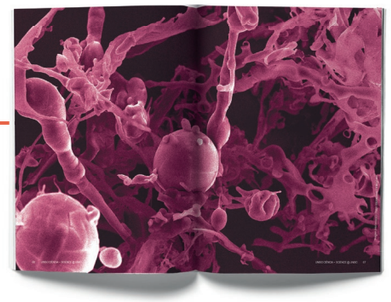
E, se é possível usar a arte para *explicar* a ciência, ou para *sensibilizar* para a ciência, também é possível usar a ciência como ferramenta para *fazer* arte. Exemplo disso é uma coleção de 16 imagens produzidas pelo microscópio eletrônico de varredura (MEV) da Uniso, que foram incluídas entre as reportagens da **EDIÇÃO 4** (dez./2019) da revista. Depois de devidamente colorizadas, cada uma delas se tornou uma peça de arte abstrata, sendo inclusive expostas em eventos internos na Universidade.

A ideia, ao promover esses encontros por meio da divulgação científica — que, vale a pena lembrar, é um espaço de educação informal —, é criar novas rotas de acesso para as discussões sobre CT&I (Ciência, Tecnologia e Inovação), de modo a envolver estratos e agentes da comunidade que provavelmente não estariam envolvidos num primeiro momento.

Energy Physics and Dance, fields that are a world apart and would probably never meet, if not for the STEAM approach.

And, if it is possible to employ art to *explain* science, or to *raise awareness* about science, it is also possible to use science itself as a tool for actually *making* art. A specific example is a collection of 16 images produced by Uniso's scanning electron microscope (SEM) which were included between the stories published as part of the **ISSUE #4** (Dec./2019) of the Science @ Uniso magazine. After being properly colored, each of them became a piece of abstract art, even being exhibited at events on campus.

The idea behind using science outreach—which is also a mean of informal education—to promote these encounters is to create new access routes for discussions on science, technology,



Ciência ou arte? Essa coleção de 16 imagens produzidas por microscopia eletrônica no Laboratório de Processamento de Imagens e Sinais (Lapisus) da Uniso prova que a fronteira entre os dois campos não precisa ser tão demarcada quanto se pensa. Siga o link pelo QR code para ler na íntegra

Science or art? The collection of 16 images produced by electron microscopy at Uniso's Laboratory for Image and Signal Processing (Lapisus, in the Portuguese acronym) proves that the boundary between the two fields does not need to be as demarcated as one might think. Follow the link to read the full story

A ABORDAGEM STEAM NA EDUCAÇÃO ESCOLAR

Além das aplicações na divulgação científica, a abordagem STEAM vem sendo empregada, também, na educação formal, geralmente em consonância às metodologias ativas de ensino e aprendizagem, como lembra o professor doutor Édison Trombeta, do Programa de Pós-Graduação em Educação da Uniso.

"No contexto escolar", ele conta, "a aplicação da abordagem STEAM parte sempre de um projeto ou problema. O professor delineia algo a ser resolvido ou construído e, nesse cenário, as disciplinas das Humanidades e das Artes são intencionalmente integradas ao processo. Um caso clássico é a competição baseada na construção de pontes feitas de macarrão: os estudantes utilizam seus conhecimentos em matemática, engenharia, tecnologia e ciência para fazer com que as pontes feitas com um material cotidiano — o macarrão — fiquem em pé. As Artes são incorporadas a partir do senso de estética, da construção de pontes não apenas funcionais, mas também agradáveis ao olhar."

Para o professor, a abordagem é interessante para o desenvolvimento de competências variadas, não somente aquelas específicas a cada disciplina. "A interação entre os professores e os conteúdos das suas disciplinas é sempre um ponto positivo, fazendo diferença na formação dos estudantes", ele conclui.

and innovation, therefore inviting parts of the community that would not be involved at first.

STEAM APPROACH IN SCHOOL EDUCATION

Besides the applications in science outreach, the STEAM approach has also been used in formal education, usually side by side with active teaching and learning methodologies, as highlighted by professor Édison Trombeta, a faculty member of Uniso's graduate program in Education.

"In the school context," he says, "STEAM always starts with a project or problem. The teacher defines something that should be solved or built and, in this scenario, disciplines from the Humanities and Arts are intentionally integrated into the process. A classic case is the competition based on building bridges made of pasta: students use their knowledge of Mathematics, Engineering, Technology, and Sciences to build bridges made with an everyday material. The Arts are incorporated when it comes to the sense of aesthetics, namely the construction of bridges that are not only functional and able to stand, but that look pleasant as well."

According to the professor, this approach is interesting when it comes to the development of varied competences, not only those competences that are specific to each discipline. "The interaction between teachers and the contents of their subjects is always positive, making a great difference in the education of students," he concludes.

Ilustração/Illustration's author: Federico de Aquino

Rio Sorocaba/Sorocaba River, 2019 • Aquarela e caneta tinteiro sobre papel/Watercolor and ink pen on paper

Professor doutor Daniel Bertoli Gonçalves, coordenador do PPGPTA
Professor Daniel Bertoli Gonçalves, coordinator of Uniso's PPGPTA

Sucesso nas pesquisas aplicadas depende de

ARTICULAÇÃO COM A INICIATIVA PRIVADA E TRANSDISCIPLINARIDADE

Success in applied research depends on

ARTICULATION WITH THE PRIVATE SECTOR, AND TRANSDISCIPLINARITY

Por/By: Guilherme Profeta
Foto/Photo: Paulo Ribeiro (arquivo/archive)

Num contexto universitário, como é o caso da Universidade de Sorocaba (Uniso) — em que são oferecidos 67 programas de graduação e quatro programas de pós-graduação (Mestrado e Doutorado), em todas as áreas do conhecimento —, é natural que coexistam diferentes perspectivas sobre o que é fazer ciência. Uma das principais questões, quando se discute esse tipo de assunto, é a diferenciação entre a pesquisa básica e a pesquisa aplicada. A primeira compreende os estudos puramente teóricos, voltados à ampliação do conhecimento humano, mas não necessariamente a resultados práticos. Já a segunda compreende os estudos propositivos, voltados ao desenvolvimento de novas tecnologias para resolver problemas específicos num intervalo de tempo relativamente curto. Numa universidade, deve haver espaço para as duas coisas.

Segundo o coordenador do Programa de Pós-Graduação em **PROCESSOS TECNOLÓGICOS E AMBIENTAIS** (PPGPTA) da Uniso, o professor doutor Daniel Bertoli Gonçalves, ambos os tipos de pesquisa apresentam desafios. Além disso, ele concorda com a professora doutora Maria Ogécia Drigo, coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura (PPGCC), que afirmou, numa reportagem publicada em dezembro de 2019, na edição 4 da revista Uniso Ciência, que toda pesquisa acadêmica serve a sociedade, independentemente da área do conhecimento.

"Contudo", ele diz, "existe, hoje em dia, uma cobrança imediatista sobre os resultados práticos daquilo que é produzido nas universidades e nos centros de pesquisa. Isso se dá, inclusive, em razão da aplicação de recursos públicos nessas pesquisas, que precisam ser fiscalizados." É para oferecer à sociedade essas soluções mais rápidas, para os problemas que estão acontecendo aqui e agora, que existe a modalidade profissional de pós-graduação. Esse é o caso do PPGPTA.

"Desde a criação da modalidade profissional na pós-graduação brasileira, a aplicabilidade das pesquisas passou a ser um dos principais objetivos, ao lado da formação de profissionais qualificados para a solução dos complexos

In a university context, as is the case of Uniso—which currently offers 67 undergraduate programs, and four graduate programs (Master's and Doctorate degrees), comprising all fields of knowledge—it is nothing but natural that there are different coexistent perspectives on what science is all about. One of the main issues, when discussing this subject, is the distinction between basic and applied research. The first includes purely theoretical studies, aimed at expanding human knowledge, but not necessarily concerned with achieving practical results. The second consists in propositional studies aimed at developing new technologies to solve specific problems in a relatively short period of time. When it comes to a university, there must be room for both.

According to the coordinator of Uniso's Graduate Program in **TECHNOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL PROCESSES** (PPGPTA), professor Daniel Bertoli Gonçalves, both kinds of research present their own challenges. In addition, he agrees with professor Maria Ogécia Drigo, coordinator of Uniso's Graduate Program in Communication and Culture (PPGCC), who stated, in an article published in the 4th issue (December/2019) of the Science @ Uniso magazine, that all academic studies serve society, regardless of the field of knowledge.

"However," he says, "there is nowadays an immediate pressure regarding the practical results of what is produced in universities and research centers. This happens for many reasons, including the fact that public resources are applied in these researches, and those need to be monitored." It is in order to offer society these fast solutions, to solve problems that are happening here and now, that the professional modality of graduate education exists in Brazil. This is the case of Uniso's PPGPTA.

"Since the creation of the professional modality of graduate programs as part of the Brazilian graduate education system, the applicability of research has become one of the main goals, alongside the education of qualified professionals to solve the complex development challenges of our society," Gonçalves explains. These challenges usually involve, for example, more efficient and ecologically

PARA SABER MAIS: O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROCESSOS TECNOLÓGICOS E AMBIENTAIS (PPGPTA)

O Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais é o mais recente da casa. Em 2014, ele foi o primeiro programa na região de Sorocaba a ofertar um mestrado profissional, que logo alcançou nota equivalente aos demais programas da Uniso, antes mesmo do primeiro quadriênio.

"O Programa foi fruto de um grupo multidisciplinar de professores e pesquisadores da Uniso, que, em 2012, iniciou a discussão para a criação de um curso de mestrado voltado à inovação, à tecnologia e ao meio ambiente", conta Gonçalves. O foco deveria estar totalmente voltado a pesquisas aplicadas, que apresentassem soluções para desafios tecnológicos e ambientais existentes na região. Por isso os ingressantes apresentam um perfil bastante diversificado, de engenheiros e tecnólogos a químicos e biólogos, trabalhando em soluções para problemas reais, não raro em empresas da região.

Essa aproximação em relação à iniciativa privada acabou se configurando como a identidade do Programa, gerando patentes e até mesmo amparando tecnicamente políticas públicas e decisões judiciais. Além das dissertações, fazem parte dos indicadores de produção do Programa itens como relatórios técnicos e consultorias.

As pesquisas são amparadas por 10 laboratórios e divididas em três linhas de pesquisa: Desenvolvimento e Controle de Processos Produtivos; Processamento e Caracterização de Materiais e Produtos; e Processos Ambientais.

TO KNOW BETTER: UNISO'S GRADUATE PROGRAM IN TECHNOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL PROCESSES (PPGPTA)

The Graduate Program in Technological and Environmental Processes is Uniso's most recent one. In 2014, it was the first program in the region of Sorocaba to offer a professional Master's degree, which soon reached an equivalent grade in comparison to other graduate programs at Uniso (as evaluated by the Brazilian Ministry of Education), even before completing its 4th anniversary.

"The Program was the result of a multidisciplinary group of professors and researchers from Uniso, which, in 2012, started discussing the creation of a Master's degree focused on innovation, technology, and the environment," Gonçalves recalls. The focus should be entirely on applied research, which presents solutions to technological and environmental challenges in the region. That is why graduate students enrolled in the Program have a very diverse profile, from engineers and technologists to chemists and biologists, working on solutions to real life problems, often at companies in the region.

It turns out that working side by side with the private sector ended up becoming the program's identity, by generating patents, and even providing technical support to the creation of public policies, and judicial decisions. In addition to the theses, technical reports and consultancy services are also part of the Program's performance indicators.

Researchers are supported by 10 laboratories, and divided into three lines of research: Development and Control of Productive Processes; Processing and Characterization of Materials and Products; and Environmental Processes.

Acesse o site do Programa para mais informações e processo seletivo/For application and more information, follow the link to the website:

desafios do desenvolvimento de nossa sociedade", explica Gonçalves. Esses desafios costumam envolver, por exemplo, alternativas mais eficientes e ecologicamente amigáveis para processos e produtos.

Nesse contexto, ele enfatiza que há duas questões que devem ser levadas em consideração: em primeiro lugar, a articulação junto a outros segmentos da sociedade, externos à universidade. "A realidade nos mostra que as melhores soluções são encontradas quando agentes públicos e empresários passam a trabalhar em parceria com pesquisadores. É esse o principal motivo que tem levado nosso Programa a buscar o envolvimento com as empresas privadas e organizações públicas de nossa região", ele defende.

A segunda questão é a transdisciplinaridade, uma tendência na educação mundial, que compreende as diferentes disciplinas e áreas do conhecimento como elementos comunicantes, fomentando assim a troca e o diálogo entre diferentes ciências. "A visão da transdisciplinaridade não aponta apenas uma tendência, mas sim uma revisão de um pensamento equivocado que tínhamos no passado. Hoje, entende-se que as soluções duradouras dependem dos diferentes pontos de vista, e isso também é muito valorizado em nossas pesquisas", conclui o Coordenador.

Nas edições anteriores da revista Uniso Ciência (as quais podem ser acessadas em **http://uniso.br/unisociencia/**), você pode conferir algumas dessas pesquisas, que trataram, por exemplo, do desenvolvimento da liga metálica mais dura do mundo, que aconteceu na Uniso (edição 5, jun./2020); da utilização de filtros de carvão para remover hormônios que podem estar contaminando agora mesmo a água potável que chega à sua torneira (edição 3, jun./2019); do uso de fornos menos potentes na indústria de fabricação cerâmica, de modo a reduzir o consumo de energia (edição 2, dez./2018); e assim por diante.

Hoje o PPGPTA já acumula 67 dissertações defendidas, além de outras 29 pesquisas em andamento (11 de Mestrado e 18 de Doutorado), em várias áreas do conhecimento, ajudando a propor tecnologias alternativas para as organizações, geralmente mais eficientes, o que é benéfico ao meio ambiente e à sociedade como um todo.

friendly alternatives for processes and products.

When it comes to this scenario, he emphasizes there are two issues that must be taken into account: first, the articulation with other segments of society, which are external to the university. "Reality shows us that the best solutions are found when public agents and entrepreneurs start to partner with researchers. This is the main reason why our program seeks to get involved with private companies and public organizations in our region," he argues.

The second issue is transdisciplinarity, a global trend when it comes to education, which considers different disciplines and fields of knowledge as communicating elements, thus fostering exchange and dialogue between different sciences. "Transdisciplinarity does not only represent a trend, but a revision of a wrong thinking we had in the past. Today, we understand that long-term solutions depend on different points of view, and this is also highly valued in our research," the coordinator concludes.

In previous issues of the Science @ Uniso magazine (which can be accessed at **http://uniso.br/unisociencia/**), you can check some of these researches, which have studied, for example, how the world's hardest alloy was developed at Uniso (issue #5, June/2020); how it is possible to use charcoal filters in order to remove hormones that may be contaminating your tap water (issue #3, June/2019); how the use of less powerful furnaces in the ceramic making industry can reduce energy consumption (issue #2, December/2018); and so forth.

Today, Uniso's PPGPTA accumulates 67 Master theses defended, in addition to another 29 ongoing studies (11 Master theses, and 18 Doctoral dissertations), in many fields of knowledge, helping to propose alternative technologies for organizations, generally more efficient, which is beneficial to environment and society as a whole.

Ilustrações/Illustrations' author: Felipe Galvão

Rio Sorocaba, margem sob a rua XV/Sorocaba River's margin around the 15th Street, 2019 •

Caneta marcador sobre papel/Marker pen on paper

FALANDO DE PESQUISA:

um bate-papo com os três pesquisadores mais bem ranqueados da Uniso, de acordo com o AD Scientific Index 2021

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

TALKING RESEARCH:

a conversation with Uniso's top three researchers, according to the AD Scientific Index 2021

Sete **PROFESSORES** que estão atualmente lecionando na Universidade de Sorocaba (Uniso) fazem parte do *ranking* dos melhores pesquisadores da América Latina. É isso o que aponta o Alper-Doger Scientific *Index* (ou simplesmente AD Scientific Index), um novo sistema de classificação de cientistas, que teve como principal objetivo mensurar o nível de produtividade científica de pesquisadores em todo o mundo. O *ranking* foi desenvolvido pelos pesquisadores turcos Murat Alper e Cihan Doger, a partir de dados públicos compilados por meio da plataforma Google Scholar, e os resultados foram divulgados no segundo semestre de 2021. Considerando-se a quantidade total de docentes na lista, a Uniso foi posicionada à frente de 70% de todas as universidades da América Latina, ocupando o primeiro lugar na região de Sorocaba.

Diferentemente de outros índices, que avaliam instituições de ensino ou periódicos como um todo, o AD avalia cada pesquisador individualmente, considerando as suas publicações científicas nos últimos cinco anos. O ranqueamento se dá, então, pelo cruzamento de três indicadores numéricos normalmente utilizados para avaliar o impacto de artigos científicos: o **ÍNDICE H**, o **ÍNDICE I10** e o número total de citações.

Nesta entrevista, os três pesquisadores da Uniso mais bem colocados no ranking de 2021 comentam sobre suas trajetórias pessoais, os desafios para a integração entre graduação e pós, o papel da criatividade para a pesquisa e a relação entre pesquisa e comunicação para o enfrentamento do negacionismo científico. **Confira na sequência.**

Uniso Ciência: Considerando os pesquisadores da Uniso, vocês são os três professores que aparecem no topo do ranking de desempenho científico, de acordo com o AD Scientific Index. Vocês estão entre os 5 mil pesquisadores mais bem colocados em toda a América Latina. Olhando para trás, como foi que vocês chegaram à pesquisa? Foi um processo natural, ou houve um momento de ruptura?

Fábio Squina: Para mim foi um processo natural. Eu tive a oportunidade de estagiar e

Seven **PROFESSORS** currently working at Uniso were listed within the ranking of Latin America's best researchers. This is what points out the Alper-Doger Scientific Index (or simply AD Scientific Index), a new classification system for scientists, which had as its main goal to measure the level of scientific productivity of researchers worldwide. The ranking was developed by Turkish researchers Murat Alper, and Cihan Doger, based on public data compiled through the Google Scholar platform, and the results were made public in the second half of 2021. Considering the total number of professors that made the list, Uniso was ahead of 70% of all universities in Latin America, ranking first in the region of Sorocaba.

Unlike other indexes, which assess institutions or journals as a whole, the AD assesses each researcher individually, considering their scientific publications during the previous five years. The ranking process crosses three indicators usually used to assess the impact of scientific papers: the **H-INDEX**, the **I10-INDEX**, and the total number of citations.

In this interview, researchers from Uniso who ranked top three in the year of 2021 according to the index commented on their personal career paths, the challenges when it comes to integrating undergraduate and graduate programs, the role played by creativity in research, and the relations between research and communication in order to oppose scientific denialism. **Check it out.**

Science @ Uniso: Among all the researchers at Uniso, you are the top three professors when it comes to scientific performance, according to the AD Scientific Index. You are among the top 5,000 researchers in Latin America. Looking back, how did you start doing research? Was it a natural process, or was there a decisive moment of rupture?

Fábio Squina: To me it was a natural process. I had the opportunity to be an intern

PARA SABER MAIS • TO KNOW BETTER:

Professores da Uniso representados no AD Scientific Index de 2021
Professors from Uniso represented in the AD Scientific Index 2021

Foto/Photo: Fernando Rezende

Prof. Dr. Fábio Márcio Squina
(PPGPTA)

Prof. Dr. José Martins de Oliveira Junior
(PPGCF, PPGPTA)

Foto/Photo: Paulo Ribeiro (arquivo/archive)

Foto/Photo: Paulo Ribeiro (arquivo/archive)

Profa. Dra. Denise Grotto
(PPGCF, PPGPTA)

Profa. Dra. Renata de Lima
(PPGCF, PPGPTA)

Foto/photo: Fernando Rezende

Foto/Photo: Paulo Ribeiro (arquivo/archive)

Prof. Dr. Marco Vinicius Chaud
(PPGCF, PPGPTA)

Foto/Photo: Fernando Rezende

Prof. Dr. Victor Manuel Cardoso Figueiredo Balcão
(PPGCF)

Foto/Photo: arquivo pessoal (personal archive)

Prof. Dr. Marcus Tolentino Silva
(PPGPTA)

PPGPTA: Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais, PPGCF: Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas

Considering the Portuguese acronyms, PPGPTA stands for Uniso's Graduate Program in Technological and Environmental Processes, and PPGCF stands for Uniso's Graduate Program in Pharmaceutical Sciences

PARA SABER MAIS: OS ÍNDICES H E I10

O chamado índice h corresponde ao número de artigos (publicados por um determinado pesquisador) que tenham sido citados pelo menos a mesma quantidade de vezes que o número de artigos. Por exemplo: um pesquisador com h=10 deve ter publicado dez artigos que tenham sido citados pelo menos dez vezes; um pesquisador com h=11 deve ter publicado 11 artigos citados pelo menos 11 vezes e assim por diante. Já o índice i10 mede a quantidade total de artigos que tenham sido citados pelo menos dez vezes. Naturalmente, ambos os índices (assim como a quantidade total de citações recebidas por dado artigo e/ou pesquisador) são formas objetivas de mensurar o impacto do trabalho de um pesquisador, mas nem todo impacto pode ser medido tão objetivamente. Nenhum índice dá conta da multiplicidade de análises possíveis, por isso é tão importante considerar vários índices diferentes e também cruzar os dados disponíveis.

TO KNOW BETTER: H AND I10 INDEXES

The so-called h-index corresponds to the number of papers (published by a particular researcher) that have been cited at least the same number of times as the total number of papers. For example: a researcher whose h-index=10 must have published ten papers that have been cited at least ten times; a researcher whose h-index=11 must have published 11 papers cited at least 11 times, and so on. The i10-index measures the total number of papers that have been cited at least ten times. Naturally, both indexes (as well as the total number of citations received by a given paper and/or researcher) are objective ways of measuring the impact of a researcher's work, but there are aspects of that impact that cannot be measured so objectively. No index can possibly account for the multitude of analyses one could do, which is why it is so important to consider several different indexes at the same time, and to also cross-reference the available data.

trabalhar em diferentes áreas de minha formação como farmacêutico — em drogarias, em hospitais, com manipulação... —, mas a carreira acadêmica foi a que me pareceu a melhor opção. Minha trajetória na academia começou no mestrado e continua até hoje.

Renata Lima: Acredito que nós vamos atrás de nossos sonhos, das coisas que nos fazem felizes. Não é sobre a escolha de ser cientista, mas sim sobre a escolha de lutar para fazer aquilo que te completa e te dá alegria de viver. De repente você percebe que o que você está fazendo é ciência, assim como outras pessoas acabam se encontrando como advogados ou médicos, por exemplo. A partir daí as oportunidades vão aparecendo. Tive muita sorte por poder realizar trabalhos em colaboração com excelentes pesquisadores, e fui aprendendo com cada um deles. Como dizem, o *networking* é essencial.

“Precisamos começar a integrar os estudantes de graduação mais cedo nos laboratórios de pesquisa”

Prof. Victor Balcão

Victor Balcão: Para mim também foi um processo natural. A minha trajetória enquanto cientista começou durante o meu mestrado, em Ciência e Engenharia de Alimentos, na Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica Portuguesa. Lá eu tive a oportunidade de interagir com professores e assistentes estrangeiros nas aulas práticas laboratoriais. Já no doutorado, em Biotecnologia, tive a oportunidade de estagiar na Universidade de Helsinque, na Finlândia, e trabalhar com um pesquisador que era referência mundial na área de modificação enzimática de gorduras de leite. Depois vieram os pós-doutorados, em Engenharia Enzimática e em Biotecnologia Microbiana, com a oportunidade de estagiar em laboratórios na Espanha e em Portugal, também de referência. Tudo isso alimentou uma vontade

and to work as a pharmacist in different parts of the field—drugstores, hospitals, compounding pharmacies...—, but it turns out the academic career seemed to be the best option. My trajectory into the academy world started with my Master’s, and goes on until today.

Renata Lima: I believe we go after our dreams, the things that make us happy. It is not about choosing to be a scientist, but choosing to fight for that one thing that completes you and makes you happy. Suddenly you realize that what you are doing is science, just as other people end up finding themselves as lawyers or medical doctors, for example. From then on, opportunities just show up. I was very lucky to be able to collaborate with excellent researchers, learning from each one of them. As they say, networking is essential.

“We need to start integrating undergraduate students into research laboratories earlier”

Prof. Victor Balcão

Victor Balcão: To me it was a natural process as well. My path as a scientist began during my Master’s Degree in Food Science and Engineering, at the School of Biotechnology of the Catholic University of Portugal. There, as part of our laboratory practical classes, I had the opportunity to interact with foreign professors and lab assistants. As part of my PhD in Biotechnology, I had the opportunity to do an internship at the University of Helsinki, in Finland, and to work with a researcher who was a world reference in the field of enzymatic modification of milk fats. Then there were the postdoctoral studies, in Enzymatic Engineering, and Microbial Biotechnology, with the opportunity to work as an intern at reference laboratories in Spain and Portugal. These

crescente de produzir conhecimento científico, para incorporá-lo nas minhas próprias aulas em vez de apenas utilizar-me de livros já publicados. Esse *modus operandi* continua até hoje; sempre faço questão de integrar resultados dos meus próprios trabalhos de pesquisa nos conteúdos programáticos das disciplinas que leciono.

Uniso Ciência: Além de atuar na Pós-Graduação, todos vocês atuam também nos Programas de Graduação da Uniso. Naturalmente, faz-se menos pesquisa na graduação, quando em comparação à pós-graduação, e a maior parte dos estudantes que terminam os seus cursos de graduação não prossegue à pós-graduação. Como podemos estreitar os vínculos entre os dois níveis?

Renata Lima: Os estudantes estão muito preocupados em cumprir metas e acabam se esquecendo de apreciar a graduação, que é o momento de escolher o que se quer para a sua vida, independentemente de quanto você terá de retorno financeiro. Acredito muito na convivência e no exemplo. A aproximação dos estudantes de graduação com os pós-graduandos e, consequentemente, a oportunidade de realizar trabalhos de Iniciação Científica são fatores que colaboram muito para o interesse em continuar nesta carreira. Tenho estudantes de doutorado que estão fazendo ciência desde o primeiro ano de graduação.

Victor Balcão: Em primeiro lugar, tenho a convicção de que precisamos começar a integrar os estudantes de graduação mais cedo nos laboratórios de pesquisa, realizando TCCs de natureza eminentemente experimental (ou mesmo outros tipos de trabalhos no âmbito das disciplinas). No nosso caso, no laboratório de pesquisa PhageLab da Uniso, posso dizer que temos conseguido atrair um número substancial de alunos para o mestrado e o doutorado em Ciências Farmacêuticas, provenientes fundamentalmente do curso de graduação em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia. A maior parte deles começou por realizar estágios, depois TCCs experimentais, pois é aí que tem início o interesse pela pesquisa. Naturalmente, não haverá espaço

experiences fueled a growing desire to produce scientific knowledge, and to incorporate it into my own lectures, instead of just using books that were already published. This *modus operandi* goes on to this day; I always make sure to incorporate the results of my own research into the classes I teach.

Science @ Uniso: Besides lecturing at Uniso’s graduate programs, all of you are also active as faculty members of undergraduate programs. As one would expect, there is less research being done at undergraduate level in comparison to graduate programs, and most students who complete their undergraduate curriculums do not choose to go on and start graduate school right away. How can we strengthen the bonds between the two levels of education?

Renata Lima: Students are so concerned about achieving goals that they end up forgetting to enjoy their undergraduate studies, which turn out to be the time to choose what one wants for their life, regardless of how much financial return they will get from it. I really believe in the power of coexistence and example. Bringing undergraduate and graduate students together and, consequently, creating opportunities for them to carry out research work together are factors that contribute a lot to the interest in moving forward in this career. I have doctoral students who have been doing science since their freshman year.

Victor Balcão: First of all, I am convinced that we need to start integrating undergraduate students into research laboratories earlier, by stimulating them to conduct research projects that are eminently experimental as their final graduation projects (or even other kinds of projects as part of their regular classes). In our case, at Uniso’s PhageLab research laboratory, I can state that we have managed to attract to our graduate program in Pharmaceutical Sciences a substantial number of Master’s and Doctoral students straight from our undergraduate programs in Bioprocess Engineering and Biotechnology. Most of them started by

laboratorial nem verba para que todos os alunos da graduação possam fazer isso, mas é fundamental que tenhamos projetos de pesquisa interessantes em andamento, com ligação visível a determinados cursos de graduação, assim como é fundamental que haja financiamento por parte das agências de fomento. Muitos estudantes não continuam para a pós-graduação devido à quantidade limitada de bolsas disponíveis.

Fábio Squina: Acredito que precisamos de bons projetos de pesquisa, em primeiro lugar — e bons projetos de pesquisa dependem de muito estudo, de participação em conferências, de colaborações internacionais. Além disso, precisamos de recursos de fomento para criar esse estímulo. Os estudantes não seguem à pós-graduação porque existe uma grande dificuldade para conseguir bolsas de estudos, além de poucas oportunidades de trabalho na academia, onde os salários muitas vezes costumam ser menores do que em outros setores. Sem dúvida, falta valorização.

doing internships, and then carried on conducting experimental graduation projects, because that is where the interest in research begins. Of course there will be no lab space or funding available for every single undergraduate student who wants to take part in this, but it is essential that we have interesting research projects in progress, with visible links to certain undergraduate classes, as well as resources from funding agencies. Many students do not carry on to graduate school due to the limited amount of scholarships available.

Fábio Squina: I believe we need good research projects in the first place—and good research projects depend on studying hard, taking part in conferences, collaborating internationally. Besides that, we need funding resources to create this stimulus. Students do not go on to graduate school because being awarded with scholarships is quite hard, and there are fewer job opportunities in academia, with salaries that are often lower in comparison to other sectors. Undoubtedly, there is a lack of appreciation for academic professionals.

Uniso Ciência: Normalmente associamos criatividade às artes, não à ciência. Mas será que a criatividade não está associada, também, à capacidade de olhar para o mundo, para conceitos que já estão dados, e fazer perguntas novas? Tomemos, por exemplo, a invenção do Diamante Metálico, que é a liga metálica mais dura do mundo, desenvolvida na Uniso pelo professor doutor Thomaz Restivo (que foi tema de uma reportagem publicada na edição 5, jun./2020, da revista Uniso Ciência): ele conta que a ideia para criar a liga veio do filho dele, também aluno da Uniso, que lhe perguntou o que aconteceria se todos os elementos da tabela periódica fossem combinados num só. É claro que, nesse caso, temos um estudante que foi estimulado a fazer esse tipo de pergunta, já que tinha um cientista facilmente acessível, no núcleo familiar imediato. Qual é, na sua opinião, o papel da criatividade para fazer ciência verdadeiramente inovadora? E como criar, na universidade, ambientes em que a criatividade possa surgir organicamente, mesmo para aqueles que não foram estimulados desde a infância?

Science @ Uniso: We tend to associate creativity with the arts, not with science. But should not creativity be also associated with the ability to look at the world, at concepts that are already given, and to ask new questions? Take, for example, the invention of the Metallic Diamond, which is the hardest alloy in the world, developed at Uniso by professor Thomaz Restivo (whose story was published as part of the Science @ Uniso magazine in issue #5, jun./2020): he says that the idea to create the alloy came from his son, also a student at Uniso, who asked him what would happen if all the elements of the periodic table were combined into one. Of course, in this particular case, we have a student who was encouraged to ask this kind of questions, as he had a scientist who was easily approachable as part of his immediate family. In your opinion, what is the role of creativity when it comes to making truly innovative science? And how should we create, at the university, environments in which creativity can pop up organically, even for those who have not been stimulated since childhood?

Victor Balcão: Fazer ciência envolve uma grande dose de criatividade! Não é possível escrever bons projetos de pesquisa se não tivermos um processo criativo envolvido, inclusive para descortinar relações (e inter-relações) entre conjuntos de dados experimentais e simulações. Todo e qualquer trabalho de pesquisa científica começa com um projeto inovador e criativo. E o mesmo vale para a divulgação. Se não o for, como poderão ser publicados os resultados? Como poderão ser tornados interessantes para a sociedade em geral?

“Eu discordo que a criatividade esteja associada somente às artes. A ciência envolve a mesma intensidade de criação”
Prof. Fábio Squina

Renata Lima: Vivemos um momento difícil para a educação; temos muita informação, livre e de fácil acesso, porém a informação em si não é a única coisa importante, especialmente se surge descontextualizada daquilo que se pode fazer com ela. Professores não têm de “passar conteúdo”, como se fazia antigamente, pois o conteúdo já está nas mãos dos estudantes, todos munidos de smartphones. Em vez disso, temos de discutir sobre os assuntos, tentar encontrar saídas, aguçar a curiosidade e buscar respostas para certas perguntas, sem medo de errar. Pois assim como o fazer é essencial, o errar também é essencial... Perceber o erro e aprender com ele é importante para o desenvolvimento, para a conexão de ideias. Só assim pode existir criatividade. Entendo que a criatividade surge a partir da liberdade de pensamento. Criatividade só acontece em almas, mentes e corpos livres.

Fábio Squina: Eu discordo que a criatividade esteja associada somente às artes. A ciência envolve a mesma intensidade de criação. Temos inúmeros

Victor Balcão: Doing science involves a great deal of creativity! It is just not possible to write good research projects if we do not have a creative process involved, in order to unveil relations (and interrelations) between sets of experimental results and simulations. Every single scientific research starts with an innovative and creative project. And the same goes for the outreach of science. If it is not like that, how can results be possibly published? How can they be made interesting to society in general?

“I disagree that creativity is only associated with the arts. Science involves the same intensity of creation”
Prof. Fábio Squina

Renata Lima: We live in a difficult time when it comes to education; we have a lot of information, which is free and easily accessible, but information itself is not the only important thing, especially if it shows up out of context regarding what can be actually done with it. Professors do not have to “transfer content,” as it has been done in the past, as the content is already at students’ fingertips, since all of them have smartphones. Instead, we have to engage in discussions, and try to find alternatives, to foster curiosity, and to seek answers to certain questions, without any fear of making mistakes. Because just as doing is essential, making mistakes is also essential... Perceiving one’s error and learning from it is important for one’s development, to connect ideas. Only then creativity is possible. I believe that creativity arises from freedom of thought. Creativity only takes place in free souls, minds, and bodies.

Fábio Squina: I disagree that creativity is only associated with the arts. Science involves the same intensity of creation. We have many examples,

exemplos, como os desenhos de Leonardo da Vinci, que, na verdade, eram projetos. Nessa linha, todo bom trabalho de pesquisa começa com um bom projeto. E todo bom projeto começa com uma abordagem criativa.

such as Leonardo da Vinci's drawings, which were actually projects. Every research work starts with a good project. Moreover, every good project starts with a creative approach.

"Bons jornalistas de CT&I são necessários para ajudar os cientistas, pois existe a necessidade de deixar a ciência mais palatável"
Profa. Renata Lima

"Researchers do need good science journalists to help, as there is this urge to make science more palatable"
Prof. Renata Lima

Uniso Ciência: Os últimos anos (2020 e 2021) configuraram um momento ímpar na história: ao mesmo tempo em que nós, enquanto sociedade, apostamos nossas fichas na ciência para a solução da pandemia, também presenciamos uma emergência de negacionismo científico. No Brasil e em todo o mundo, duvidou-se dos procedimentos científicos, dos resultados das pesquisas, das intenções de quem faz ciência... Utiliza-se, por exemplo, de ideologias políticas ou de dogmas para refutar a ciência. É claro que a ciência não é inquestionável — pois, se assim fosse, nós a estaríamos alçando a uma posição igualmente dogmática —, mas, para questionar um fato científico, nós precisamos de outros consensos científicos. Só se "combate" ciência com mais ciência. No entanto, essas questões de epistemologia do conhecimento científico (ou seja, a forma como o conhecimento científico é construído) não estão claras para a população leiga. Como mudar esse cenário?

Renata Lima: Parte da culpa é dos próprios cientistas, que deveriam trabalhar mais na forma de se comunicar com a sociedade. Por muito tempo os cientistas se preocuparam em comunicar os resultados de suas pesquisas somente por meios de publicações especializadas, patentes, produtos, participação em eventos e palestras, sem se comunicar diretamente com a sociedade. De certa forma, a pandemia fez com que tenha passado a existir, hoje, um movimento maior para a divulgação de ciência para toda a sociedade. Nesse processo, bons jornalistas de CT&I são necessários para ajudar, pois existe a necessidade de deixar a ciência mais palatável. Isso também faz parte de uma boa educação. Uma educação de excelência é a única solução, e não entenda educação somente como aprender matemática, português ou qualquer outra disciplina; para formar cidadãos é preciso mais do que professores e instituições de ensino.

Science @ Uniso: The last couple of years (2020—2021) have comprehended an unique moment in history: as a society, we were betting that science would fix the pandemic, but we also witnessed an emergence of science deniers. Both in Brazil and throughout the world, there were those who doubted scientific procedures, research results, the intentions of those who were doing science... People relied on political ideologies or dogma, for example, to question science. Of course science is not unquestionable in itself—if that were the case, after all, it would be just as dogmatic as these things—but in order to question a scientific fact, we need another scientific consensus. You only "fight" science with more science. However, these issues regarding the epistemology of scientific knowledge (namely, how scientific knowledge is made) are not always clear to the general public. How can we change this scenario?

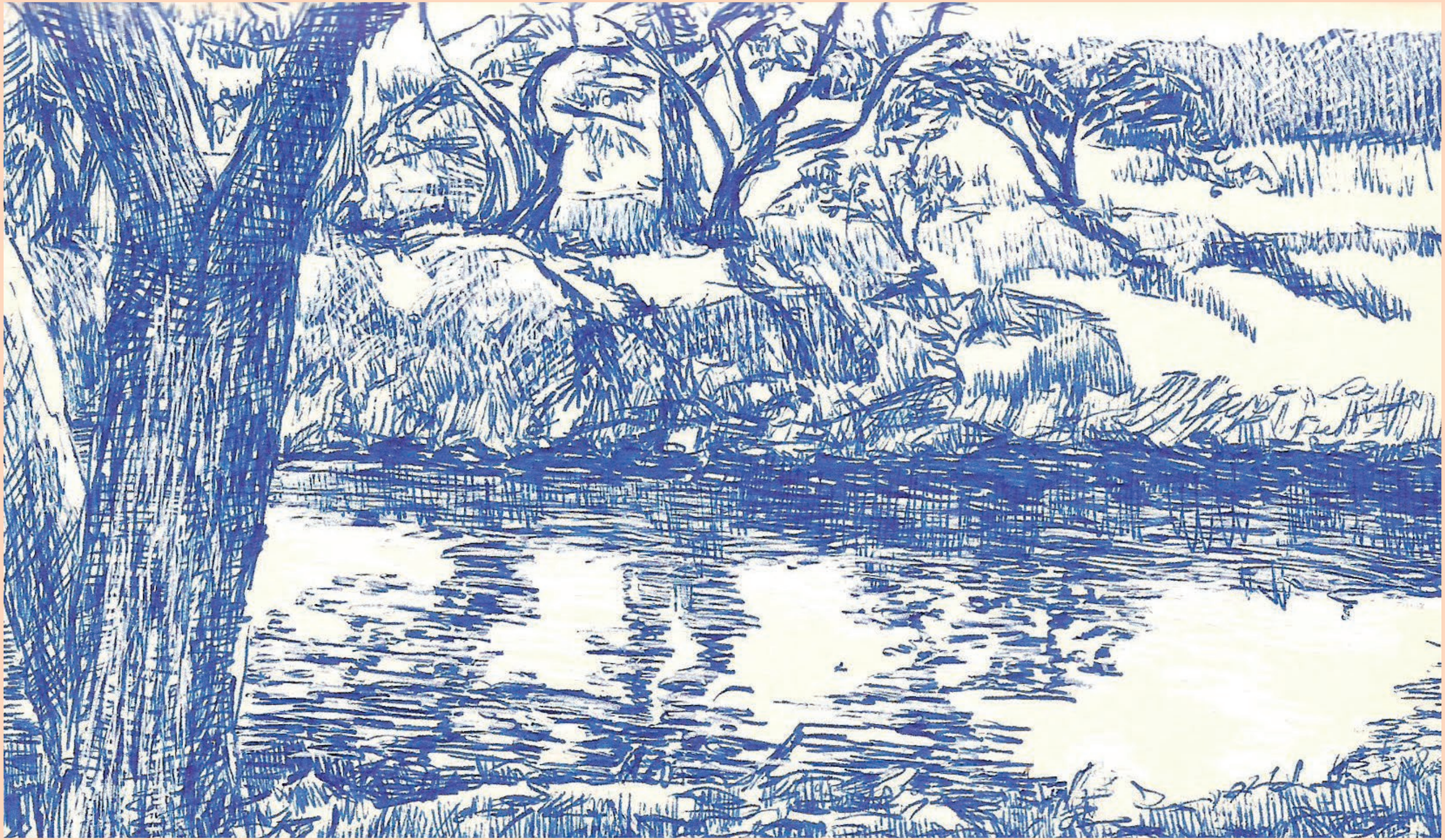
Renata Lima: Part of the blame lies with the scientists themselves, since they should work a little more on how to communicate with society. For a long time, scientists were concerned about communicating the results of their research only through specialized publications, patents, products, participation in events, and lectures, without communicating directly with society. In a way, the pandemic created a greater movement for the outreach of science to the society as a whole. In this process, researchers do need good science journalists to help, as there is this urge to make science more palatable. This is also a fundamental part of good education. An excellent education is the only solution, and please do not understand education only as learning Math, English, or any other subject; to educate citizens, it takes more than professors and educational institutions.

Fábio Squina: Essa é uma pergunta difícil. Há várias iniciativas, de várias áreas profissionais, que são importantes para contrapor o negacionismo. Mas, a partir dessa pergunta, consigo pensar numa outra: qual o papel dos jornalistas para mitigar essa ocorrência de negacionismo? Uma importante forma de mudar esse cenário está em projetos de jornalismo científico, como o próprio Uniso Ciência.

Fábio Squina: That is a tough question. There are several initiatives, coming from many professional fields, that are important to counteract denialism. Based on this question, I can think of another one: what role do journalists play when it comes to mitigating this occurrence of denialism? An important way to change this scenario resides in scientific journalism projects, such as Science @ Uniso itself.

Victor Balcão: É verdade! Opiniões diversas, bem como as chamadas *fake news* — construídas, veiculadas e propaladas pelas redes sociais —, vão minando o propósito da informação científica. Não há maneira simples de resolver essa questão, mas, na minha perspectiva, informação esclarecida e maciça já é um bom começo. E essa informação deve ser acessível a todos, com linguagem simples e clara, emanada por vários meios de comunicação social. Tenho de citar, também, o tipo de jornalismo que nos últimos anos se tem feito na Uniso, muito por conta da equipe desta revista Uniso Ciência, que abriu uma porta para a transmissão de conhecimento científico já "mastigado", para que a generalidade da população consiga apreender as grandes (e pequenas) questões científicas. Essa é uma porta que tem de continuar aberta. Só assim será possível reduzir o negacionismo, mas nunca anulá-lo na totalidade, pois nem todos os negacionistas assim o são por falta de formação acadêmica — um bom exemplo é o das vacinas: como se pode entender que pessoas em todo o mundo, mesmo que bem instruídas e capacitadas, se recusem a ser vacinadas e a vacinar os seus filhos? Muitas delas só mudam de direção e abraçam a ciência quando se encontram no limiar do precipício.

Victor Balcão: It is true! All sorts of opinions, as well as the so-called fake news—created, disseminated and spread by social networks—undermine the purpose of scientific information. There is no simple way to fix this issue, but from my perspective, enlightened and massive information is a good start. And this information must be accessible to everyone, in simple and clear language, emanating from various kinds of media. I also have to mention the kind of journalism that Uniso has been doing in recent years, largely because of the team of this very magazine, Science @ Uniso, which paved the way for the sharing of scientific knowledge "handed on a plate," so that the majority of the public can understand the big (or small) scientific issues. This is a door that must remain open. This is the only way to *reduce* denialism, even though it will never go away entirely, as not every single denier of science behaves like that due to a lack of academic training—a good example is the situation of vaccines: why do people all over the world, even those who are well educated, refuse to be vaccinated and to vaccinate their children? Many of them only change their ways and embrace science after finding themselves on the edge.



Ilustração/Illustration's author: Mirella Mostoni

Rio Sorocaba, Parque das Águas/Sorocaba River, Parque das Águas, 2019 • Caneta gel sobre papel/Gel pen on paper

Foto/Photo: StockPhotoPro (Adobe Stock)

Em todo o mundo, youtubers conquistam milhões de fãs, tornando-se modelos de comportamento
Youtubers conquer millions of fans worldwide, becoming role models for others

QUEM QUER SER UM *YOUTUBER*?

WHO WANTS TO BE A YOUTUBER?

Por/By: Guilherme Profeta

Na primeira ocasião em que a publicitária Carolina Rocha de Campos publicou um vídeo no YouTube — a maior plataforma de *streaming* de vídeos do mundo, acessada por mais de 1,9 bilhão de usuários —, a sua intenção era disponibilizar material de apoio às suas aulas de Marketing, que ela lecionava numa instituição de ensino de Sorocaba. Nada além disso. Na plataforma, contudo, ela se deparou com toda sorte de conteúdos, inclusive com o que ela chamou de "pessoas comuns" registrando recortes de suas vidas cotidianas em vídeo. Foi daí que veio o seu interesse pelo estudo da plataforma, interesse esse que, em 2020, virou uma pesquisa de mestrado defendida no Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura da Universidade de Sorocaba (Uniso).

"Eram indivíduos que não possuíam aptidões artísticas, esportivas ou intelectuais que os diferenciassem sobremaneira do restante da população", ela conta. "Contudo, mesmo assim, eles conquistavam milhões de fãs, tornando-se modelos de comportamento e determinando tendências de moda e hábitos de consumo." No estudo, motivada pelo que observou na plataforma, Campos tentou compreender o contexto da comunicação mediada pela internet, especialmente **NAS FASES 2.0 E 3.0 DA WEB**, em que as fronteiras entre espaço público e privado se tornaram tão diluídas e a própria vida acabou se tornando um produto, tão comercializável quanto qualquer outro.

DA RODA EM VOLTA DA FOGUEIRA À INTERNET

A pesquisadora explica que a convivência em ambientes de comunicação e colaboração não é exclusividade dos nossos tempos. Muito pelo contrário: "Como seres sociais que somos, nós humanos *sempre* convivemos nesses ambientes, fazendo uso das tecnologias disponíveis em cada época para a viabilização desse contato. Porém, foi a partir do desenvolvimento dos meios de comunicação de massa, principalmente da internet, que as relações sociais deixaram de precisar necessariamente de um espaço físico ou geográfico para acontecer; hoje elas ocorrem independentemente do tempo e do espaço." Essa é uma condição facilmente observável nas redes sociais, como o próprio YouTube, por exemplo, e ela vem causando grandes mudanças comportamentais em relação aos padrões de comunicação que se tinha até então, em outras épocas.

The first time Carolina Rocha de Campos published a video on YouTube—the largest video streaming platform in the world, accessed by more than 1.9 billion users—her intention was to share support material for her Marketing classes, which, as an advertising professional, she was teaching at an educational institution in the city of Sorocaba. Not much more than that. On the platform, however, she came across all sorts of content, including what she referred to as "ordinary people" recording parts of their daily lives on camera. This is where her interest in studying the platform came from, until 2020, when it finally turned into a Master's research, defended at Uniso's graduate program in Communication and Culture.

"Those were individuals who lacked artistic, athletic, or intellectual skills that differentiated them from the rest of the population," she says. "And, still, they conquered millions of fans, becoming models for others' behavior, and determining fashion trends and consumption habits." In the study that followed, motivated by what she observed on the platform, Campos tried to understand the context of communication mediated by the internet, especially during **PHASES 2.0 AND 3.0 OF THE WEB**, in which the boundaries between public and private spaces became so blurred, and life itself became a product, as marketable as any other.

FROM GATHERINGS AROUND THE CAMPFIRE TO THE INTERNET

The researcher explains that living in communication and collaboration environments is not exclusive to our times. Quite the contrary: "As social beings, humans have *always* lived in these environments, making use of the technologies available in each era to make this contact viable. However, it was the development of mass media, mainly the internet, that made it possible for social relations to no longer require a physical or geographical location to happen; today they occur regardless of time and space." This is an easily observable condition when it comes to social networks, such as YouTube, for example, and it has been causing major behavioral changes regarding communication patterns, especially in comparison to those that existed before, in other times.

PARA SABER MAIS: AS TRÊS GERAÇÕES DA INTERNET

A primeira geração da internet comercial (ou web 1.0) data de 1989. Naquela época e até meados de 2004, a rede ainda era *read only* (somente leitura). "Isso significa que o leitor podia extrair informações, porém não eram permitidas outras interações com os sites visitados. Seu funcionamento se baseava em grandes portais de informação, que estabeleciam uma relação de um emissor para muitos receptores", explica Campos. A segunda geração (ou web 2.0) veio na sequência, quando interações entre o receptor e o conteúdo disponibilizado nos sites, bem como entre os próprios receptores — que também se tornavam emissores —, passaram a ser possíveis de forma mais premente. "A internet passou a ser vista como um ambiente dinâmico e participativo, deixando de ser um depósito de informações de uma única via para se tornar uma plataforma interativa, com ênfase na produção e na distribuição de conteúdo, com o controle descentralizado e a comunicação aberta, acontecendo de muitos para muitos", Campos continua. A terceira geração da internet (web 3.0, também chamada de web semântica), que é a mais contemporânea, teve início por volta de 2016. Nesta fase que vivemos hoje, o próprio hábito de navegação dos usuários é um dado importante, o que o torna um emissor de informações em tempo real. "O sistema é capaz de reunir e gravar automaticamente os interesses dos usuários, sem a necessidade de que ele programe ou autorize tal procedimento. A internet semântica dispõe de ferramentas que armazenam todas as informações dos internautas, como produtos pesquisados, endereços visitados ou assuntos de seu interesse, por exemplo", a pesquisadora conclui.

TO KNOW BETTER: THREE GENERATIONS OF THE INTERNET

The first generation of commercial internet (or web 1.0) dates back to 1989. At that time and until mid-2004, the network was still *read only*. "This means that the reader was able to extract information from the visited sites, but other interactions were not allowed. Its operation was based on large portals of information, and communication there worked one-way, from one sender to many receivers," Campos explains. The second generation (or web 2.0) took over when receivers became able to interact more prominently with the content that was available on the websites, as well as with other receivers themselves—who also became senders. "The internet started to be perceived as a dynamic and participatory environment, not more as a repository of information, but as an interactive platform, with an emphasis on the production and open distribution of content with decentralized control, happening from many to many," Campos goes on. The third generation of the internet (web 3.0, also called the semantic web), which is the most contemporary generation so far, started around 2016. In this phase, the users' browsing habits have turned into important data, which makes the users themselves producers of information in real time. "The system is able to automatically gather and record users' interests, without the need for them to program or authorize such a procedure. The semantic internet has tools that store all the information from its users, such as products that were searched, addresses that were visited, or subjects of their interest, for example," the researcher concludes.

"A internet foi um meio que surgiu focado na transmissão de conteúdo, mas que acabou mudando a nossa forma de se relacionar e de perceber o mundo. Isso impactou de tal modo a sociedade que ela se constituiu numa nova ordem de relações sociais, que passaram a acontecer em um espaço ilimitado — o virtual —, lugar que, aparentemente, não diferencia o espaço público do privado", destaca Campos. Assim, se antes era necessário que as pessoas estivessem presentes fisicamente para que um evento pudesse ser considerado público, os meios de comunicação de massa criaram novas formas de dar publicidade a um acontecimento, uma questão ou mesmo um indivíduo.

"A própria intimidade ganhou espaço público com o surgimento dos blogs e dos vlogs (os *blogs* em vídeo), que substituem os diários íntimos, antes escondidos e agora publicados na internet para todos aqueles que se interessam pela vida do autor. Assuntos que, antigamente, causariam rubor e embaraço, são hoje expostos na internet com direito a comentários dos seguidores", diz a pesquisadora.

CRIANDO PERSONAGENS DE SI MESMO

Lucas Demétrio Carreteiro, 30, e Amanda Franco de Oliveira, 30, ambos egressos do curso de Relações Públicas da Uniso, experimentaram em primeira mão essas mudanças culturais possibilitadas por novos padrões de comunicação mediados pela internet. Eles mantiveram um canal bem-sucedido na plataforma *YouTube* durante seis anos, até 2020, quando optaram por encerrá-lo. Esse foi o segundo canal administrado pela dupla, mas o primeiro a se tornar um trabalho em tempo integral. Eles contam que, na época da sua criação, em 2014, eles já consumiam bastante conteúdo sobre jogos eletrônicos, de modo que passar a criar o próprio conteúdo foi um passo natural.

"Em relação às **CATEGORIAS DOS CONTEÚDOS** que nós criávamos, nós já fizemos dos quatro tipos. Já fizemos *vlogs* autobiográficos, mas, no geral, eu diria que os nossos vídeos sempre foram mais memoriais ou artísticos/cômicos. Nós nos utilizávamos de jogos eletrônicos como conteúdo-base, mas não para dar uma opinião sobre esse conteúdo. Era mais entretenimento, pura e simplesmente: nós jogávamos e brincávamos ao mesmo tempo", define Carreteiro.

"The internet is a medium that emerged focused on the transmission of content, but that ended up changing the way we relate and perceive the world. This has impacted society in such a way that it has ultimately constituted a new order of social relations, which take place in an unlimited location—a virtual space—, a place where, apparently, there is no difference between what is public and what is private," Campos emphasizes. Therefore, if before it was necessary for people to be physically present for an event to be considered public, now the mass media has created new ways to publicize an event, an issue, or even an individual.

"Intimacy itself gained public space with the emergence of blogs and vlogs (or video blogs), which replace intimate diaries, previously hidden and now published on the internet for all those that may be interested in the author's life to see. Subjects that would cause blushing and embarrassment in the past are now exposed online for followers to comment freely," the researcher says.

CREATING CHARACTERS OF YOURSELF

Lucas Demétrio Carreteiro, 30, and Amanda Franco de Oliveira, 30, both former students of Uniso's undergraduate program in Public Relations, have been experiencing firsthand these cultural changes that were made possible by new communication patterns mediated by the internet. They kept a successful channel on the YouTube platform for six years, until 2020, when they chose to end it. This was the second channel kept by them, but the first one to actually become a full-time job. They say that, at the time of its creation, in 2014, they had already been consuming a lot of content about electronic games, so creating their own content seemed like a natural step.

"Regarding the **CATEGORIZATION OF THE CONTENT** we used to create, we have already done all four kinds. We have done autobiographical vlogs in the past, but, in general, I would say that our videos were more memorial or artistic/comic. We used electronic games as the base for our content, but not exactly to give our opinion on that content. It was more like pure and simple entertainment: we played the game and had fun at the same time," Carreteiro says.

PARA SABER MAIS: CATEGORIZAÇÃO DOS *VLOGS*

No artigo "Uma proposta de classificação para os vlogs", publicado em 2012 na Revista de Comunicação e Epistemologia da Universidade Católica de Brasília, o pesquisador Fausto Amaro propôs quatro categorias para os *vlogs* mais comuns no Brasil. Campos comenta: "O *vlog* **autobiográfico** é aquele em que os criadores de conteúdo mais expõem suas intimidades. Já no *vlog* **memorial**, os autores se utilizam de fatos externos (como filmes ou jogos eletrônicos, por exemplo) para gerar seus vídeos, aproveitando-se para expor opiniões sobre os fatos abordados. No *vlog* **informativo**, o principal objetivo é transmitir informes sobre algum tema em específico (culinária, futebol, maquiagem, etc.), sendo essa a categoria que menos expõe a intimidade do autor. No *vlog* **artístico/cômico**, o autor é um candidato a artista, que expõe seu talento por meio de uma performance."

TO KNOW BETTER: CATEGORIZATION OF VLOGS

In the paper "A proposal for the classification of vlogs" ("*Uma proposta de classificação para os vlogs*", in the original title, in Portuguese), published in 2012 as part of the Journal of Communication and Epistemology of the Catholic University of Brasília (*Revista de Comunicação e Epistemologia da Universidade Católica de Brasília*), researcher Fausto Amaro proposed four groups to categorize the most common kinds of vlogs in Brazil.Campos comments on that: "The **autobiographical** vlog is the one in which content creators most expose their intimacies. In the **memorial** vlog, authors make use of external facts (such as films or electronic games, for example) in order to generate their videos, taking the opportunity to express opinions about the facts they are covering. In the **informative** vlog, the main goal is to pass information on a specific topic (cooking, football, makeup), and this is the category that least exposes the author's intimacy. In the **artistic/comic** vlog, the author is an artist, exposing his or her talent through a performance."

A marca de 1 milhão de inscritos foi atingida em março de 2017, época que ambos classificam como o auge do canal, especialmente em termos de quantidade de visualizações. Esse é um indicador importante, que tem impacto direto sobre a compensação financeira dos criadores de conteúdo — a chamada monetização. "Foi quando crescemos mais", relembra Oliveira. "Houve momentos em que nós trabalhávamos de 10 a 12 horas por dia, para editar e postar de dois a três vídeos diários. O trabalho era pesado, mas eu estava satisfeita; a remuneração, por exemplo, era consideravelmente superior àquela que eu normalmente teria trabalhando numa empresa ou mesmo no setor público."

Posteriormente, em 2019, eles ampliaram a atuação para outra plataforma, o Facebook, com um contrato fixo para conduzir pelo menos 80 horas de transmissões ao vivo (as chamadas *lives*)

The one million subscribers milestone was reached in March 2017, a time that both recall as the peak of the channel, especially in terms of number of views. This is an important performance indicator, which has a direct impact on the financial compensation of content creators—the so-called monetization. "Back then it was the moment when we were going bigger," Oliveira recalls. "There were times when we worked 10 to 12 hours a day to edit and post two to three videos, every single day. The workload was heavy, but I was happy; the payment, for example, was considerably higher than what I would normally have if I was working for a private company, or even in the public sector."

Subsequently, in 2019, they expanded to another platform, Facebook, with a fixed contract to conduct at least 80 hours of live streams every month. By 2020, when they ended the channel,

todos os meses. Em 2020, quando decretaram o fim do canal, eles tinham ultrapassado a marca de 1,7 milhão de inscritos no YouTube — quase três vezes a população da cidade de Sorocaba, a título de comparação. Mesmo assim, eles decidiram dar fim ao projeto, o que se deu, conforme conta Oliveira, por uma desconexão entre suas personalidades dentro e fora do canal.

"Tomamos a decisão de encerrar o canal principalmente porque nós mudamos muito em relação a quem nós éramos no começo", ela diz. "Nós amadurecemos e não conseguíamos mais lidar com o canal da forma como ele era. Para manter a conexão com o nosso público, especialmente quando começaram as *lives*, nós tínhamos de ser algo muito diferente de quem nós realmente éramos. Quando estava num vídeo, eu não era a Amanda de verdade; eu criei uma máscara, principalmente porque eu sempre fui muito tímida, então, para conseguir estar naqueles vídeos, eu acabei criando uma 'pessoinha', uma persona mais infantilizada, que era inclusive mais *family friendly* (politicamente correta), adequada ao público mais infantil que nos seguia na época. Aquela pessoa que os nossos inscritos viam no vídeo era bem diferente da Amanda de verdade."

A criação de um personagem para si mesmo e a conseguinte "venda" da imagem desse personagem como uma mercadoria são aspectos que Campos também aborda em seu estudo. Carreteiro completa afirmando que, dentro da lógica da monetização, os produtores de conteúdo são levados a produzir mais daquilo que faz mais sucesso e isso não exclui o direcionamento de suas próprias imagens pessoais, que também são produtos. "Para criar um canal, você normalmente escolhe aquela faceta sua que é mais bem humorada, mais engraçada, mais divertida, mais *entertaining*, e é ela que você apresenta ao público. Então, essa persona era o Lucas de verdade? Sim, mas só um pedaço dele. Certos traços da sua personalidade simplesmente não são interessantes para aparecer nesse personagem público que você cria." Traços como a depressão, por exemplo.

Eles contam que abordar publicamente a depressão que Carreteiro enfrentava foi uma decisão consciente e necessária. "A abordagem desses assuntos mais pessoais aconteceu em momentos em que a minha depressão já estava atrapalhando o meu desenvolvimento no canal",

they had exceeded 1.7 million subscribers on YouTube—almost three times the population of the city of Sorocaba. Even so, they decided to end the project, which was, according to Oliveira, due to a disconnection between their personalities inside and outside the channel.

"We made the decision to end the channel mainly because we changed a lot in comparison to who we were in the beginning," she says. "We grew older and could no longer handle the channel as it was. To maintain a connection with our audience, especially when we started doing live streams, we had to be something very different from our real selves. When I was in a video, I was not the real Amanda; I created a mask, mainly because I am very shy, so, in order to be in those videos, I ended up creating a 'little person,' some sort of childlike persona, who was more family friendly (politically correct), suitable for the childish audience that followed us at the time. That person that our subscribers used to watch on video was very different from the real Amanda."

The creation of a character of oneself and the consequent "sale" of that character's image as a product are aspects that Campos also addresses in her study. Carreteiro adds that, by following the logic of monetization, content producers are driven to produce more of what makes more success, and that does not exclude the targeting of their own personal images, which are also products. "To create a channel, you usually choose that facet of yours that is more humorous, funnier, more joyful, more entertaining, and that is the one you present to the public. So, was that persona the real Lucas? Yes, but only a piece of him. Certain personality traits are simply not interesting enough to appear as part of that public character that you create." Traits like depression, for example.

They say that publicly addressing the depression that Carreteiro was facing was a conscious and necessary decision. "Approaching these personal issues was something that happened at times when my depression was already jeopardizing my performance on the channel," he says. "Several times I felt forced to do something I did not want to do. There were days when I was feeling really bad, cheerless, so it was very difficult to make that kind of content, to wear that joyful mask. And then

ele conta. "Várias vezes eu me senti forçado a fazer algo que eu não desejava. Houve dias em que eu estava muito mal, muito desanimado, então era muito difícil produzir aquele tipo de conteúdo, de vestir aquela máscara de alegria. E aí alguém pode se perguntar: como é que, no meio de literalmente milhões de pessoas, ainda assim você pode se sentir sozinho?"

Ele mesmo responde: "O que acontece é que essa é uma relação parassocial: as pessoas te conhecem, de certa forma, mas você não conhece nada sobre essas pessoas. Então elas conversam com você, elas te abordam e opinam sobre assuntos como se vocês fossem amigos, elas começam a pressupor coisas sobre você e a achar que o conhecem perfeitamente bem, e que têm o direito de cobrar coisas de você — inclusive assediando pessoas próximas a você, de seu círculo íntimo —, só que elas só conhecem um lado que você

someone may ask: how is it possible that you can still feel lonely being literally in the middle of millions of people?"

He has the answer to his own question: "What happens is that this is a parasocial interaction: people do know you in a way, but you do not know anything about these people. So they talk to you, they approach you, and they give opinions on personal issues as if you were friends, they start to assume things about you, and they think that they know you perfectly well, so they have the right to demand things from you—including harassing people that are close to you, from your inner circle—, but the fact is that they only know one side that you present to them. Even though there is this attention turned to you, it is based on that character, that representation that people have of you in their minds. It is an artificial relationship."

Foto/Photo: Rafael Pagliato (Divulgação - arquivo/Promotional - archive)

Amanda Franco de Oliveira e Lucas Demétrio Carreteiro mantiveram um canal no YouTube por seis anos
Amanda Franco de Oliveira and Lucas Demétrio Carreteiro kept a successful channel on YouTube for six years

apresenta a elas. Por mais que haja essa atenção voltada a você, ela é baseada naquele personagem, naquela construção que as pessoas têm de você nas mentes delas. É uma relação artificial."

MANTENDO AS RELAÇÕES VIRTUAIS SAUDÁVEIS

A professora doutora Sylvia Labrunetti, coordenadora do curso de graduação em Psicologia da Uniso, explica que, ainda que o conceito de persona seja normalmente relacionado a "falsas personalidades", essa é uma prática saudável. "Na realidade, todo ser humano precisa criar personas para relacionar-se socialmente e isso é saudável do ponto de vista emocional", ela explica. "Deve-se considerar que, para uma proteção do seu eu verdadeiro, é preciso administrar os diferentes modos de se relacionar socialmente. Criar um personagem social e 'descansar' desse personagem na vida privada demonstra flexibilidade e, portanto, saúde psíquica."

A situação pode se tornar menos saudável do ponto de vista emocional quando essa flexibilidade deixa de existir, ou seja, quando há uma cristalização de uma persona, como se o indivíduo fosse incapaz de deixar de desempenhar determinado papel, mesmo, por exemplo, quando as câmeras estão desligadas.

"Com as redes sociais e novos modos de se relacionar com o público, presenciamos alguns fenômenos como a criação de personagens espontâneos, porém acompanhados da cristalização dessa espontaneidade. Espontaneidade cristalizada significa não-espontaneidade, podendo levar ao sofrimento psíquico nesse indivíduo se ele não souber administrar os sentimentos advindos dessa relação. A exposição da vida privada para o ambiente público pode parecer simples e inocente, mas requer consciência, pois a separação do público e do privado protege nosso ser e precisa ser bem administrada", conclui Labrunetti.

KEEPING VIRTUAL RELATIONSHIPS HEALTHY

Professor Sylvia Labrunetti, coordinator of Uniso's undergraduate program in Psychology, explains that, although the concept of persona is usually related to "false personalities," keeping personas is actually a healthy practice. "In reality, every human being needs to create personas in order to maintain social relationships, and that is healthy from an psychological point of view," she explains. "In order to protect one's true self, it is mandatory to properly manage the different ways of interacting socially. Creating a social character and 'resting' off character when in private demonstrates flexibility and, therefore, psychic health."

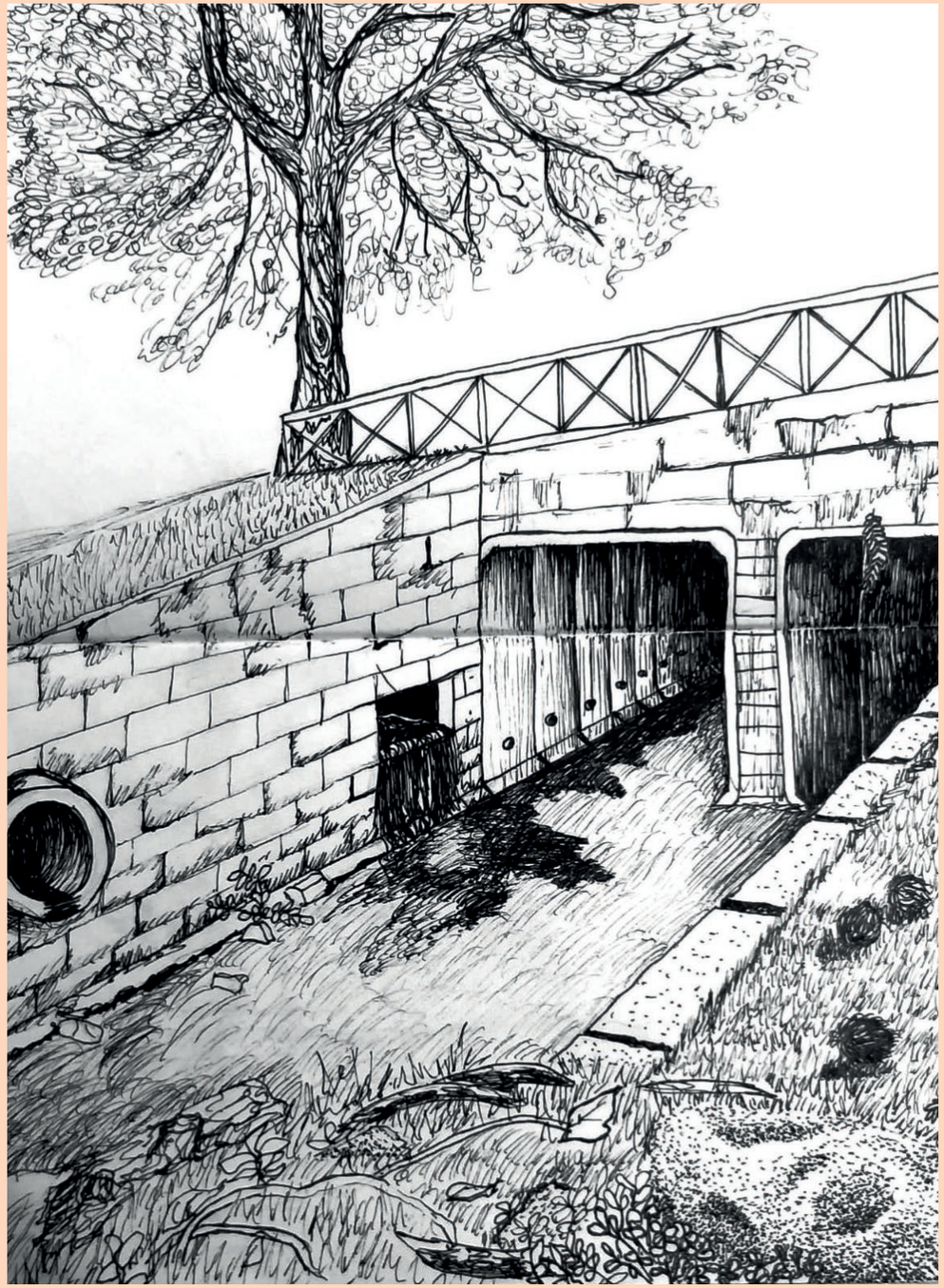
The situation can become less emotionally healthy when this flexibility ceases to exist, that is, when there is a crystallization of a persona, as if the individual were unable to stop playing a certain role, even, for example, when cameras are off.

"Considering social networks and the new ways of relating to the audience, we do witness some phenomena such as the creation of spontaneous characters, but accompanied by the crystallization of that spontaneity. Crystallized spontaneity means non-spontaneity, which can lead to psychological distress if the individual does not know how to manage the feelings that arise from this relationship. The exposure of one's private life in a public environment may seem like something simple and innocent, but it requires awareness, as the separation of public and private protects us and thus needs to be well managed," Labrunetti concludes.

Com base na dissertação "Uma vida em troca de *likes*", do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura da Universidade de Sorocaba (Uniso), com orientação da professora doutora Tarcyanie Cajueiro Santos e aprovada em 9 de março de 2020.

Acesse o texto completo da pesquisa em português:

Follow the link to access the full text of the original research (in Portuguese):



Ilustração/Illustration's author: Isabela Modesto Raszl
Canalização do Córrego Água Vermelha/Channelization of the Água Vermelha Stream, 2019
Caneta nanquim sobre papel canson/Fountain pen on paper

O pesquisador Roger dos Santos, na Luderia da Uniso
Researcher Roger dos Santos, at Uniso's Boardgames Lab

GAMIFICAÇÃO NA SALA DE AULA:

Jogos configuram alternativa no campo das metodologias ativas

GAMIFICATION IN THE CLASSROOM:

Games are an alternative in the field of active methodologies

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

Quando se tornou professor de História, em 2004 (depois de quase dez anos de experiência no ensino técnico de informática e desenho digital), Roger dos Santos passou a fazer uso de uma estratégia específica para estabelecer diálogos mais profícuos com pessoas que, normalmente, eram mais novas do que ele. Ele recorria a produções midiáticas diversas, criando associações com o conteúdo ministrado, para usar de exemplo em suas aulas. "Minha intenção sempre foi tornar mais simples a compreensão dos estudantes", ele conta. Naquela época, as produções que ele mais costumava selecionar eram os filmes, os desenhos animados, as novelas e as músicas, mas chegou um momento, por volta de 2010, em que ele percebeu que os estudantes começaram a sugerir exemplos derivados de jogos eletrônicos com mais frequência.

"Houve uma ocasião em que eu estava dando uma aula sobre Constantinopla e uma estudante perguntou sobre determinado objeto existente naquela cidade de 1700 anos atrás", ele relembra. "Ela sabia da existência de uma grande cisterna na cidade, como também sabia dizer onde exatamente ela estava localizada, tudo a partir de um jogo para computador. E, depois, aconteceu algo semelhante durante uma aula sobre a Revolução Francesa, quando outro estudante explicou aos colegas os detalhes, os acessos e as diferentes seções da catedral de Notre Dame. Ele nunca havia estado na catedral, mas de fato conhecera o edifício em seu jogo favorito. Porque, enquanto o cinema é contemplativo, o videogame é interação plena: o usuário transita pelo objeto, vive uma experiência multimídia a partir de algo que é resultado do fazer humano."

Ele percebeu, assim, que os jogos funcionavam como "temas geradores" — conceito cunhado pelo educador brasileiro Paulo Freire (1921—1997), referindo-se a palavras que servem de "gatilho" para evocar no estudante a memória a respeito de um conceito que se deseja desenvolver em aula.

Mas o que mais os jogos poderiam ser além disso? Foi a partir dessas elucubrações que Santos passou a refinar a temática que acabaria se tornando o foco de sua tese de doutorado, defendida em 2021 no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Sorocaba (Uniso): a gamificação no processo de ensino-aprendizagem.

When he became a History professor in 2004 (after almost ten years of teaching experience in technical education, in the fields of information technology, and digital design), Roger dos Santos started using a specific strategy to establish more fruitful dialogues with people who were usually younger than him. He resorted to media productions, thus creating associations with the content he was teaching, using these productions as examples in his classes. "My intention was to make it easier for students to understand the content," he tells. At that time, what he used the most were movies, cartoons, soap operas, and music, but there came a time, around 2010, when he noticed that students were suggesting examples derived from electronic videogames more often.

"There was this occasion when I was teaching a class on Constantinople, and a student asked about a certain object that existed in that city from 1700 years ago," he recalls. "She knew about the existence of a large cistern in the city, and she could also tell where exactly it was located, all due to a computer game. And then something similar happened during a class on the French Revolution, when another student explained to his classmates the details, accesses, and different sections of the Notre Dame Cathedral. He had never been to the cathedral itself, but he had visited the building in his favorite game. You see, while cinema is contemplative, videogames are full interaction: the user transits through the scenario, living a multimedia experience which is the result of human doings."

He realized that videogames functioned as "generating themes"—a concept coined by the Brazilian educator Paulo Freire (1921—1997), referring to words that serve as "triggers" to evoke in the students the memory of concepts that one wants to develop in class.

But what else could games be, other than that? These were the reflections that Santos started refining, thus reaching what would eventually become the central theme of his Doctoral dissertation, defended in 2021 at Uniso's graduate program in Education: gamification in the teaching-learning process. Having noticed the interest of his students in games, especially videogames (but not necessarily), his goal was to evaluate whether they could be properly used as learning tools.

Percebendo o interesse de seus estudantes por jogos, especialmente os jogos de videogame, seu objetivo se tornou avaliar se esses mesmos jogos (e também jogos de outros tipos, não necessariamente eletrônicos) poderiam ser utilizados instrumentalmente como ferramentas de aprendizagem.

REINVENTANDO A HISTÓRIA

Santos explica que o termo gamificação — o uso de mecânicas de jogos em situações não necessariamente lúdicas — vem sendo utilizado comumente para se referir a treinamentos praticados em contexto empresarial, aqueles que fazem uso da competitividade como estratégia de motivação. Talvez seja daí que venha a ideia (equivocada, segundo ele) de que o uso de jogos na educação é algo novo, da moda.

"Trabalhar com jogos para facilitar a aprendizagem pode até se mostrar como algo visionário, frescor da última década, como a solução que faltava para a educação, no entanto, o uso de jogos na educação formal é praticado há pelo menos cinco séculos", corrige o pesquisador. Ele ressalta que, no século XVI, o *Ratio Studiorum* (termo em latim para "Plano de Estudos") — documento elaborado pelos jesuítas com o intuito de unificar os seus procedimentos pedagógicos — já previa a utilização de jogos como uma prática educativa, pelo princípio da emulação, para compartilhar conhecimento. O que mudou, naturalmente, foram os tipos de jogos.

MAPEANDO PRÁTICAS CONTEMPORÂNEAS

Se a prática, portanto, não é exatamente uma novidade, como é que ela se configura hoje, quando aplicada no contexto do Ensino Superior? Para responder essa pergunta especificamente, Santos propôs um estudo de campo, participando como observador de diversas aulas de graduação conduzidas na Uniso, em cinco cursos diferentes, divididos em quatro áreas do conhecimento: Pedagogia (Ciências Humanas), Arquitetura e Urbanismo (Ciências Sociais Aplicadas), Fisioterapia (Ciências Biológicas e da Saúde), Ciência da Computação e Tecnologia da Informação (Ciências Exatas). O que todas elas tinham em comum, independentemente do curso e dos objetivos, era a inclusão de algum tipo de jogo,

REINVENTING HISTORY

Santos explains that the term gamification—the use of game mechanics in situations that are not necessarily playful—has been commonly used to refer to training sessions that take place in a business context, those that use competitiveness as a motivation strategy. Maybe that is the very origin of the idea that the use of games in education is something new and fashionable (what is not true, according to him).

"Using games to facilitate learning can be perceived as something visionary, a novelty from the last decade, as the final solution that was missing for education, however, the use of games in formal education has been practiced for at least five centuries," clarifies the researcher. He points out that, in the 16th century, the *Ratio Studiorum* (Latin for "Plan of Studies")—a document prepared by the Jesuits in order to unify their pedagogical procedures—already considered the use of games as an educational practice, based on the principle of emulation, aimed at sharing knowledge. What has changed, of course, are the kinds of games available.

MAPPING CONTEMPORARY PRACTICES

So, if these practices are not exactly a novelty, how are they being conducted today, in the context of Higher Education? To answer this question specifically, Santos proposed a field study, participating as an observer in several undergraduate classes at Uniso, in five different programs divided into four main fields of knowledge: Pedagogy (Humanities), Architecture and Urbanism (Applied Social Sciences), Physiotherapy (Biological and Health Sciences), Computer Science and Information Technology (Exact Sciences). What they all had in common, regardless of the program and their objectives, was the inclusion of some kind of game, or some mechanic that made students feel they were taking part in a game, through the use of chronometers or scoring systems.

These are characteristics of two similar methodologies, which receive different names: in

ou de alguma mecânica que conduzisse à sensação de estar participando de um jogo, por meio de tempos cronometrados ou de sistemas de pontuação.

Essas são características de duas metodologias semelhantes, mas que recebem nomes distintos: na metodologia conhecida como *game-based learning* (ou aprendizagem à base de jogos), o docente leva um jogo à sala de aula, utilizando-o como parte de sua prática; na gamificação propriamente dita, o conteúdo da aula é transformado em jogo.

“Minha intenção sempre foi tornar mais simples a compreensão dos estudantes”

“O interesse estava voltado para a aprendizagem por meio de métricas de jogos, fossem jogos tradicionais ou atividades tornadas jogos. Houve, por exemplo, um *quiz* de história da arquitetura, acompanhado durante a aula de um colega, que, como o nome já diz, foi um jogo de perguntas e respostas, as quais estavam baseadas na apresentação de um mosaico de 42 imagens relacionadas à arquitetura e à arte moderna. As pessoas jogavam em grupos, respondendo perguntas de base científica a respeito dessas imagens e somando pontos. Houve também, desta vez no curso de Fisioterapia, a utilização de um famoso jogo de dança para videogame: enquanto a dança ocorria, de acordo com os movimentos dos personagens na tela e conforme os jogadores iam reproduzindo tais movimentos, o professor tratava de conceitos relacionados à postura e à força muscular, representados nos movimentos conduzidos pelo jogo”, conta o pesquisador.

“Um exemplo específico de gamificação, também presente na prática de outro colega”, ele continua, “foi um jogo desenvolvido como parte de uma aula de Pedagogia, em que o professor selecionou uma lista de 12 conceitos necessários à educação no século XXI, lista essa que poderia muito bem ser fornecida como material escrito, a ser discutido da maneira tradicional, como se já se faz. Mas o professor criou uma mecânica diferente, inspirada num jogo chamado ‘Pokémon Go’ — jogo de realidade aumentada lançado em 2016, em que o jogador percorre o mundo real para caçar monstrinhos virtuais —, mas em que, em vez de caçar Pokémon, os estudantes percorriam em grupos o câmpus com os seus celulares, ‘caçando’ *QR codes* espalhados em locais estratégicos, como numa caça ao tesouro. Os conceitos estavam incluídos nesses *QR codes* e, a partir daí, a aula seguia.”

Esses são alguns exemplos, mas existem outras possibilidades, que muitas vezes aparecem em consonância (ou misturadas) às chamadas metodologias ativas, as quais compõem um amplo rol de métodos que deslocam o protagonismo do processo de ensino-aprendizagem do professor

the methodology known as game-based learning, the teacher takes a game to the classroom, using it as part of his or her educational practice; in gamification itself, the actual content of the class is transformed into a game.

“My interest was focused on the learning that happened through game metrics, whether traditional games or activities that were transformed into games. There was, for example, a quiz on the history of architecture, which was witnessed during

“My intention was to make it easier for students to understand the content I was teaching”

a class taught by a colleague. As the name implies, it was a game of questions and answers, based on a mosaic of 42 images related to architecture and modern art. People played in groups, answering questions about these images and scoring points. Besides that example, there was also this other activity that took place in the Physiotherapy program, where a popular dance videogame was used in class. While people were dancing, reproducing the movements of the characters on the screen, the professor would address concepts related to posture and muscle strength, aligned with the movements that were being executed in the game,” the researcher recalls.

“A specific example of gamification, also present in the practice of another colleague of mine,” he goes on, “was a game developed as part of a Pedagogy class, in which the professor pre-selected a list of 12 concepts that were necessary for education in the 21st century. This was a list that could have been provided as written material, to be discussed in the traditional way. But the professor created a different mechanic, inspired by a game called ‘Pokémon Go’—an augmented reality game released in 2016, in which the player travels through the real world to hunt virtual monsters—; instead of hunting Pokémon, the students explored the campus in groups, ‘hunting’ with their cell phones QR codes that were scattered in strategic locations of the university, as if they were in a treasure hunt. The concepts to be developed in class were included in these QR codes and, from there, the class went on.”

These are a few examples, but there are other possibilities, which often appear side by side (or mixed) with the so-called active methodologies, a wide range of methods that shift the protagonism from the professor to the student. According to the researcher, the aesthetics, and also the affective aspects of these methodologies cannot be neglected.

“Nowadays, given the countless options of content widely available in many media, the sense of aesthetics is sharpened. The feelings

Santos alerta que utilizar jogos na educação é uma alternativa válida, mas que a aprendizagem também requer outros elementos

Santos warns that using games in education is a valid alternative, but that learning also requires other elements

para o estudante. Para o pesquisador, os aspectos estético e afetivo dessas metodologias não podem ser negligenciados.

"Hoje em dia, com um sem número de ofertas midiáticas, o senso estético está aguçado. O sentimento, a emoção durante uma atividade, vem fazendo parte do processo formativo das pessoas nas últimas décadas. E essa é a seara das metodologias ativas. Mesmo em um curso de graduação, no qual se pretende fazer ciência, escapar à premissa da sensação de prazer fará a iniciativa fracassar. Assim, usar jogos na educação formal caracteriza mais uma alternativa quando se pensa o uso de metodologias ativas para a facilitação de aprendizagem", defende Santos.

CRÍTICAS E RESSALVAS

O pesquisador alerta, contudo, que o grande risco é tratar a gamificação como uma solução mágica para a educação contemporânea, uma "bala de prata" em si mesma, o que poderia exaltar um tecnicismo desprovido da devida reflexão. "As experiências realizadas parecem indicar que a gamificação é, sim, uma ferramenta válida para uso no Ensino Superior. Mas, em primeiro lugar, deve-se considerar que o uso dos jogos em aula é algo relido, que já existia historicamente, e não uma revolução para a educação neste século", ele adverte.

"Em segundo lugar, afirma-se a viabilidade do uso de jogos como ferramenta na Educação Superior em função da facilitação da linguagem, mas sem que se abra mão do texto escrito, do debate, da elucidação e da condução do professor, para que, nessa amplitude de abordagens, de possibilidades de construir saberes, seja possível consolidar o conhecimento construído", Santos conclui, reforçando que a gamificação pode ser uma opção tentadora — e, se bem aplicada, muito proveitosa —, mas que ela não deve jamais surgir desacompanhada da sistematização do conhecimento e de todas as operações necessárias à aprendizagem.

and the emotion during an activity have been part of the formative process of people in the last decades. And this is within the field of active methodologies. Even in college, where one intends to make science, neglecting the aspect of pleasure will cause the initiative to fail. Thus, using games in formal education, in order to facilitate learning, characterizes another alternative when it comes to active methodologies," Santos argues.

CRITICISM AND ALERTS

The researcher warns, however, that there is a great risk to treat gamification as a magic solution for contemporary education, a "silver bullet" in itself, which could represent a glorification of the technique devoid of the proper reflection. "Experimentation seems to indicate that gamification is indeed a valid tool when it comes to Higher Education. But, first of all, one must keep in mind that the use of games in the classroom is something reinvented, which already existed historically, and not a revolution for education in this century," he says.

"Secondly, using games as a tool in Higher Education is considered a valid alternative due to the facilitation of language, but one should not give up written texts, debates, and teacher guidance. Therefore, within this wide range of approaches, of different possibilities to build knowledge, it is possible to actually consolidate it," Santos concludes. He reinforces that gamification can be a tempting option—and, if properly applied, a very fruitful one—, but it should never be considered without the systematization of knowledge, and all the other elements required for learning.

Com base na tese "Educação Superior, gamificação e emulação: A dimensão estética do jogo e da aprendizagem", do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Sorocaba (Uniso), com orientação da professora doutora Maria Alzira de Almeida Pimenta e aprovada em 25 de fevereiro de 2021.

Acesse o texto completo da pesquisa em português:

Follow the link to access the full text of the original research (in Portuguese):

Ilustração/Illustration's author: Julia Fulini

Rio Sorocaba, Estrada de Ferro/Sorocaba River, Railroad, 2019 • Sketchbook, nanquim sobre papel/Sketchbook, ink pen on paper

Ilustração/Illustration's author: Marcelo de Oliveira Rodrigues

Rio Sorocaba: desenhistas/Artists drawing by the Sorocaba River, 2019 • Caneta nanquim sobre papel/Ink pen on paper

Foto/Photo: Orawan (Adobe Stock)

Estudos apontam que artrite afeta uma pessoa para cada cem habitantes no mundo
Studies show that arthritis affects one person among every 100 inhabitants worldwide

SEGURANÇA E EFICÁCIA DE ANTI-INFLAMATÓRIOS

são analisadas em estudo sobre artrite reumatoide

Study on rheumatoid arthritis analyzed the

SAFETY AND EFFICIENCY OF ANTI-INFLAMMATORY DRUGS

Por/By: Marcel Stefano

Conviver diariamente com a dor, o desconforto e a limitação para as tarefas básicas é a realidade de pacientes que sofrem de artrite reumatoide. E, para poder suportar dores nas juntas (artralgia), rigidez matinal, inchaços, além do risco aumentado de desenvolver danos irreversíveis em ossos e cartilagens, essas pessoas recorrem à medicação. Por serem tratamentos contínuos e de longo prazo, essas condutas precisam recorrentemente ser investigadas quanto à eficácia e segurança aos pacientes, como ocorreu com o trabalho que resultou na tese de doutorado da pesquisadora Mariana Del Grossi Moura, para o Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade de Sorocaba (Uniso).

Ela explica que um conjunto de mais de duzentas doenças reumáticas e osteomusculares compõem um grupo bastante diversificado de doenças que podem afetar articulações, mas também outros órgãos do corpo. Entre elas, a artrite reumatoide é a forma inflamatória mais comum e leva o paciente a apresentar um conjunto de sintomas bastante desconfortável e que prejudica a qualidade de vida e as tarefas diárias. A evolução é progressiva e limitante ao portador, e esses efeitos são incapacitantes e multifatoriais.

Usar medicação continuamente acaba sendo condição corriqueira para esses pacientes, e os anti-inflamatórios são utilizados de maneira coadjuvante nos tratamentos. Estudos apontam que a artrite acomete 1 pessoa para cada 100 habitantes no mundo. Já no Brasil, resultados de uma pesquisa de 2004 apontaram uma prevalência de 0,46%, alcançando um universo de aproximadamente um milhão de pessoas. A idade média para início dos sintomas é entre 40 e 60 anos e as mulheres são três vezes mais acometidas que os homens.

O trabalho foi focado no uso de anti-inflamatórios esteroides e não esteroides no tratamento da artrite reumatoide e apontaram "indícios da efetividade dos medicamentos naproxeno, predinisona e predinisolona e da segurança de celecoxibe como coadjuvantes do tratamento da artrite reumatoide." A pesquisadora alerta que, para maior confiança, esses achados devem ser confirmados, mas reconhece que o estudo pode beneficiar pesquisadores, gestores, prescritores, cuidadores e pacientes quanto às informações geradas.

Pain, discomfort, and limitations to perform daily tasks are challenges that patients suffering from rheumatoid arthritis face every day. In order to withstand the joint pain, the morning stiffness, the swelling, and the increased risk of developing irreversible damage in bones and cartilages, these people resort to medication. And, as this is usually a long-term treatment, medical conducts need to be repeatedly investigated regarding the efficiency of treatment and patients' safety. This was the goal of the doctoral dissertation defended by researcher Mariana Del Grossi Moura, at Uniso's graduate program in Pharmaceutical Sciences.

She explains there are more than two hundred rheumatic and musculoskeletal diseases that can affect not only joints, but also other organs of the body. Among them, rheumatoid arthritis is the most common inflammatory disease, leading to a very uncomfortable set of symptoms that impair one's life quality and the capability of performing daily tasks. Its progression is gradual and limiting to the patient, and its multifactorial effects are disabling.

Taking medicines continuously is a common practice for these patients, and anti-inflammatory drugs are usually used in treatments as adjuvant medication. Studies show that arthritis affects one person among every 100 inhabitants worldwide. In Brazil, the results of a study from 2004 showed a prevalence of 0.46%, which means the disease affects a universe of roughly one million people. The average age for the beginning of symptoms is usually between 40 and 60 years old, and women are three times more affected than men.

The study focused on the use of steroidal and non-steroidal anti-inflammatory drugs in the treatment of rheumatoid arthritis, and pointed out to "the effectiveness of the drugs naproxen, prednisone, and prednisolone, as well as the safety of celecoxib as adjuvant medications for the treatment of rheumatoid arthritis." The researcher warns that these findings must be further confirmed, but emphasizes that the information presented in the study can benefit researchers, managers, prescribers, caregivers, and patients.

The goal of the study was to evaluate both effectiveness and safety of these two groups of anti-inflammatory drugs through a systematic review with meta-analysis. The electronic databases considered for the research were: CENTRAL, MEDLINE, EMBASE, CINAHL, Web of Science, among others. All the studies considered for the evaluation were randomized controlled trials that compared anti-inflammatory drugs with placebo or active control. Primary outcomes included pain, physical function, morning stiffness, number of swollen and painful joints, grip strength, follow-up of the disease's progression through radiological imaging, and quality of life. Secondary outcomes included adverse events and their severity, overall satisfaction regarding treatment, and consumption of fast-acting drugs.

The quality of the evidence was evaluated according to The Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) approach. Network meta-analyses regarding nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) were performed, and, out of the 26 selected studies, 21 comprehended the use of NSAIDs, and five the use of steroidal anti-inflammatories. Naproxen 1,000mg improved

O objetivo do estudo foi avaliar a efetividade e a segurança desses dois grupos de anti-inflamatórios por meio de uma revisão sistemática com meta-análise. As bases de dados eletrônicas pesquisadas foram: CENTRAL; MEDLINE; EMBASE, CINAHL; *Web of Science*; entre outras. Os ensaios clínicos randomizados que compararam os anti-inflamatórios com placebo ou controles ativos foram avaliados. Desfechos primários incluíram dor, função física, rigidez matinal, número de articulações inchadas e doloridas, força de preensão, progressão da doença por imagem radiológica e qualidade de vida. Desfechos secundários incluíram eventos adversos e sua gravidade, satisfação com o tratamento e consumo de medicamentos de resgate.

A qualidade da evidência foi aferida pelo *Grading of Recommendatons Assessment, Development and Evaluaton*. Meta-análises de rede foram realizadas para AINES e, dos 26 estudos selecionados, 21 reportaram o uso de

Foto/Photo: arquivo pessoal/personal archive

A pesquisadora Mariana Del Grossi Moura, cuja tese foi defendida no PPGCF
Researcher Mariana Del Grossi Moura, whose dissertation was defended at Uniso's PPGCF

AINES e 5 o uso de AIES. Naproxeno 1.000 mg melhorou a função física, reduziu a dor e o número de articulações dolorosas em comparação com o placebo (evidência de qualidade muito baixa). O etoricoxibe 90 mg, comparado ao placebo, reduziu o número de articulações dolorosas (evidência de baixa qualidade). Naproxeno 750 mg foi mais efetivo na redução do número de articulações edemaciadas quando comparado a todos os medicamentos, exceto o etoricoxibe 90 mg (evidência de qualidade muito baixa). Naproxeno 1.000 mg, etoricoxibe 90 mg e diclofenaco 150 mg foram melhores que o placebo na avaliação geral dos pacientes (evidências de qualidade muito baixa, baixa e alta, respectivamente).

A avaliação geral do médico mostrou que qualquer medicação não esteroide era melhor que o placebo, exceto celecoxibe 400 mg (evidência de qualidade muito baixa). Etoricoxibe 90 mg foi melhor que celecoxibe 400 mg (evidência de qualidade muito baixa) e naproxeno 1.000 mg (evidência de baixa qualidade). O etoricoxibe 90 mg foi o AINE com mais eventos adversos e o celecoxibe 200 mg o que apesentou menos eventos adversos, no entanto, a evidência é de qualidade muito baixa. Meta-análises não foram realizadas para AIES. Prednisolona 10 mg associada à ciclosporina reduziu a erosão articular em comparação com o metotrexato ou o uso de prednisolona com o metotrexato. Prednisona 5 mg com metotrexato reduziu o dano articular e a atividade da doença. A progressão radiográfica foi menor no grupo da prednisona 7,5 mg em comparação ao placebo. Naproxeno foi o medicamento mais efetivo e celecoxibe o que apresentou menos eventos adversos. No entanto, a baixa qualidade das evidências observadas nos resultados com AINEs, a ausência de meta-análises para avaliar os resultados com a AIES, bem como o risco de viés observado nos estudos, indicam que novos ensaios clínicos randomizados podem confirmar esses achados.

physical function, reduced pain, and also reduced the number of painful joints in comparison to placebo (very low quality evidence). Etoricoxib 90mg reduced the number of painful joints in comparison to placebo (low quality evidence). Naproxen 750mg was more effective in reducing the number of swollen joints in comparison to every other drug, except etoricoxib 90mg (very low quality evidence). Naproxen 1,000mg, etoricoxib 90mg, and diclofenac 150mg worked better than placebo according to the overall assessment of patients (very low, low, and high quality evidences, respectively).

The overall assessment from medical doctors showed that any nonsteroidal medication was better than placebo, except celecoxib 400mg (very low quality evidence). Etoricoxib 90mg was better than celecoxib 400mg (very low quality evidence) and naproxen 1,000mg (low quality evidence). Etoricoxib 90mg was the NSAID with the most adverse events, and celecoxib 200mg the one with the least, however, the quality of the evidence is very low. Meta-analyses were not performed for steroidal anti-inflammatories. Prednisolone 10mg associated with cyclosporine reduced joint damage in comparison to both methotrexate and prednisolone associated with methotrexate. Prednisone 5mg associated with methotrexate reduced both joint damage and disease activity. Regarding radiographic progression, it was lower in the group of prednisone 7.5mg in comparison to placebo. Naproxen was the most effective medication, and celecoxib was the one with the least adverse events. Nevertheless, the low quality of the evidence which was observed in the results with NSAIDs, the absence of meta-analyses to evaluate the results with steroidal anti-inflammatories, as well as the risk of bias which was found in the studies, indicate that new randomized clinical trials should be conducted in order to confirm these findings.

Com base na tese “Uso de anti-inflamatórios esteroides e não esteroides no tratamento da artrite reumatoide: revisão sistemática e meta-análise”, do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade de Sorocaba (Uniso), com orientação da professora doutora Cristiane de Cássia Bergamaschi Motta e aprovada em 27 de fevereiro de 2020.

Acesse o texto completo da pesquisa em português:

Follow the link to access the full text of the original research (in Portuguese):

Ilustração/Illustration’s author: Marcel Bartholo

Fazenda Ipanema/Ipanema National Forest, 2019 • Giz pastel oleoso sobre papel kraft/Pastel on paper

Ilustração/Illustration’s author: Mirella Mostoni

Parque Natural da Água Vermelha/Água Vermelha Nature Park, 2018

Nanquim e canetas coloridas sobre papel vegetal/Ink and colored pens on tracing paper

Foto/Photo: JAG IMAGES (Adobe Stock)

Também conhecida como alface-do-mar, alga está presente em regiões costeiras e reservatórios com grande concentração de nutrientes

Also known as sea lettuce, this species of green algae can be found in coastal regions, as well as freshwater reservoirs with a high concentration of nutrients

Engenheira química analisa o uso de alga verde na produção de

HIDROGEL PARA APLICAR EM CARTILAGENS INFLAMADAS E DESGASTADAS

Chemical engineer analyzes the possibility of using green algae to produce

HYDROGEL FOR THE TREATMENT OF DAMAGED JOINTS

Por/By: Marcel Stefano
Foto/Photo: Fernando Rezende

A poetisa angolana Isabel Morais Ribeiro Fonseca certa vez escreveu: "Quando eu morrer, Sepulta-me no mar, Por entre as algas, E cobre o meu rosto, De palavras escritas, Num rasto de corais." Algas são encontradas em abundância em águas tanto do mar quanto de reservatórios de água doce. Assim sabia a poetisa, como também a engenheira química Kessi Marie de Moura Crescencio, que, em uma pesquisa pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade de Sorocaba (Uniso), buscou dar uma utilização para uma das espécies de alga.

A pesquisadora estudou a *Ulva lactuca linnaeus*, que é uma alga verde encontrada em abundância nos ambientes aquáticos com alta concentração de nutrientes, como nas regiões costeiras e nos reservatórios de água doce, e que tem causado alguns problemas ambientais. O desenvolvimento e o resultado dessa pesquisa podem ser encontrados na dissertação "Extração e caracterização físico-química do *ulvan* (*Ulva lactuca L.*): uma plataforma para preparação de sistemas biomiméticos particulados", desenvolvida pela pesquisadora sob a orientação do professor doutor Marco Vinícius Chaud.

Por existir em abundância e ser facilmente encontrada na natureza, a alga verde, do gênero *Ulva*, também conhecida como alface-do-mar, tem recebido, cada vez mais, a atenção de pesquisadores, segundo a engenheira química. "Esta biomassa de algas prolifera muito rapidamente em águas eutróficas (águas com alta concentração de nutrientes) de regiões costeiras e de reservatórios, sob a forma de 'marés verdes' levando à morte de organismos aquáticos por hipóxia", diz.

Dentre as principais divisões de algas marinhas (as algas marrons, as verdes e as vermelhas), as algas verdes são as que menos foram estudadas, e, segundo a pesquisadora da Uniso, merecem essa análise por parte dos cientistas, pois estas algas possuem potencial nutritivo, e apresentam potenciais nutracêuticos, ou seja, essas algas possuem nutrientes que proporcionam benefícios à saúde, como atividade antioxidante, anticoagulante, antibacteriana, anticancerígena e antimutagênica.

The Angolan poetess Isabel Morais Ribeiro Fonseca once wrote (in Portuguese, originally): "When I die/ Bury me in the sea/ Among the seaweed/ And cover my face/ With written words/ On a trail of corals." Algae are found in abundance both in the sea and freshwater reservoirs, and, just as the poetess, the chemical engineer Kessi Marie de Moura Crescencio was equally aware of that. In a study she conducted at Uniso's graduate program in Pharmaceutical Sciences, she sought to find a new use to one of the seaweed species.

The researcher studied *Ulva lactuca Linnaeus*, a species of green algae commonly found in aquatic environments with a high concentration of nutrients, such as coastal regions and freshwater reservoirs, and which has been causing some environmental problems. Details on the research process and results can be found in the thesis "Extraction and physico-chemical characterization of *ulvan* (*Ulva lactuca L.*): a platform for the formulation of particulate biomimetic systems," which was advised by professor Marco Vinícius Chaud.

Due to the fact it exists in abundance and can be easily found in nature, the green algae of the genus *Ulva*, also known as sea lettuce, has been receiving much attention from researchers, according to the chemical engineer. "These algae proliferate very quickly in eutrophic waters (those with a high concentration of nutrients), such as coastal regions and reservoirs, generating 'green tides,' and leading to the death of aquatic organisms by hypoxia," she says.

Among the main types of seaweed (brown, green, and red algae), green algae are the least studied, and, according to the researcher, they deserve this attention by scientists, once they have nutritious potential as functional food. This means these algae have nutrients that provide health benefits, such as antioxidant, anticoagulant, antibacterial, antitumorous, and antimutagenic activities.

Crescencio diz que, em decorrência dos problemas ambientais causados por esta alga, diversos estudos são desenvolvidos com o intuito de proporcionar o aumento da sua exploração comercial, principalmente em relação ao seu principal constituinte, o *ulvan*.

Crescencio explains that, due to the environmental problems this seaweed can cause, several studies are being developed in order to increase its commercial exploitation, mainly focused on its main constituent, the *ulvan*.

Algas verdes têm propriedades que ainda estão sendo descobertas pela ciência

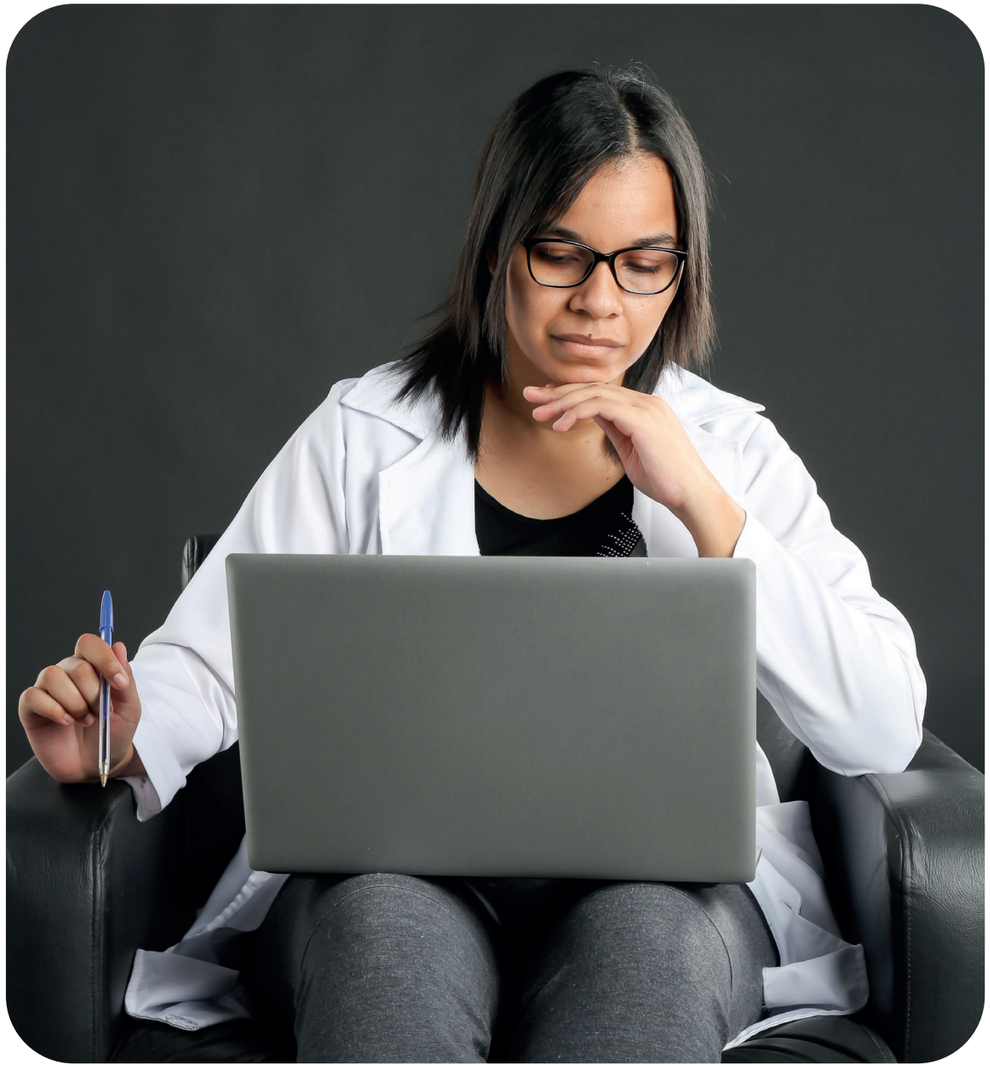
The properties of green algae are still being unveiled by science

Ela explica que o *ulvan* é uma classe de polissacarídeos sulfatados presente na parede celular da *Ulva lactuca*. Estes polissacarídeos apresentam estrutura química semelhante à estrutura das glicosaminoglicanas, ácido hialurônico e sulfato de condroitina, que são utilizadas para a manutenção da homeostase e da integridade biomecânica de tecidos e fluidos que exercem funções fisiológicas, estruturais e lubrificantes. Além disto, a semelhança do *ulvan* com estas glicosaminoglicanas e a possibilidade de obter este material, a partir de recursos renováveis de baixo custo, têm atraído a atenção dos pesquisadores e proporcionado a obtenção de recursos para financiar este tipo de trabalho.

Em sua pesquisa, Crescencio trabalhou com a hipótese de que era possível obter sistemas polissacarídicos em forma de gel (gelificados) microestruturados ou nanoestruturados, similares ao ácido hialurônico ou ao sulfato de condroitina, a partir da gelificação do *ulvan* extraído da alga marinha *Ulva lactuca*. A outra hipótese explorada

She explains that *ulvan* is a class of sulfated polysaccharides that occurs in the cell walls of *Ulva lactuca*. These polysaccharides have a chemical structure that is similar to the structure of glycosaminoglycans, hyaluronic acid, and chondroitin sulfate, which are used to maintain homeostasis and the biomechanical integrity of tissues and fluids that present physiological, structural, and lubricating bodily functions. In addition, the similarity of *ulvan* with these glycosaminoglycans, and the possibility of obtaining it from low-cost renewable sources have attracted the attention of researchers and motivated the funding to this kind of study.

In her research, Crescencio considered the hypothesis that it would be possible to use *ulvan* gel, extracted from the seaweed *Ulva lactuca*, in order to obtain gelled microstructured or nanostructured polysaccharide systems, similar to hyaluronic acid or chondroitin sulfate. Her other



A pesquisadora Kessi Marie de Moura Crescencio, autora do estudo
Researcher Kessi Marie de Moura Crescencio, author of the study

na pesquisa era de que a estrutura polimérica do *ulvan* poderia originar estes sistemas polissacarídicos gelificados a partir da reticulação com íons cálcio (Ca^{2+}).

Depois de obter a alga a partir de uma parceria com os professores Paulo Antunes Horta Junior e Eduardo de Oliveira Bastos do Laboratório de Ficologia (LAFIC), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em Florianópolis, a pesquisadora da Uniso trabalhou na extração, avaliação e caracterização do *ulvan*, e, depois, na obtenção e caracterização do hidrogel de *ulvan*.

RESULTADOS

Os resultados finais obtidos por Crescencio em sua pesquisa mostraram que a metodologia utilizada foi eficiente para a realização da extração de *ulvan*, com alto grau de pureza, e para obtenção de um hidrogel de *ulvan*, a partir da reticulação do ulvan com íons cálcio (Ca^{2+}). Porém, o hidrogel obtido não foi suficientemente adequado para que pudesse substituir o ácido hialurônico ou o sulfato de condroitina e ser utilizado em aplicações biomédicas. "O hidrogel de *ulvan*, que foi desenvolvido com o intuito de avaliar a capacidade de utilizar o *ulvan* para biomimetizar o efeito do ácido hialurônico e do sulfato de condroitina, não apresentou propriedades físicas, viscosimétricas e fisiomecânicas adequadas para a sua utilização como substituto destes polímeros. Desta forma, para que este material possa ser utilizado em aplicações biomédicas, como a aplicação em cartilagens articulares inflamadas e desgastadas, estas propriedades precisam ser aperfeiçoadas", conclui a engenheira.

Com base na dissertação "Extração e caracterização físico-química do *ulvan* (*Ulva lactuca l.*): uma plataforma para preparação de sistemas biomiméticos particulados", do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade de Sorocaba (Uniso), com orientação do professor doutor Marco Vinícius Chaud e aprovada em 27 de fevereiro de 2020.

hypothesis was that the polymeric structure of *ulvan* could originate these gelled polysaccharide systems from the cross-linking with calcium ions (Ca^{2+}).

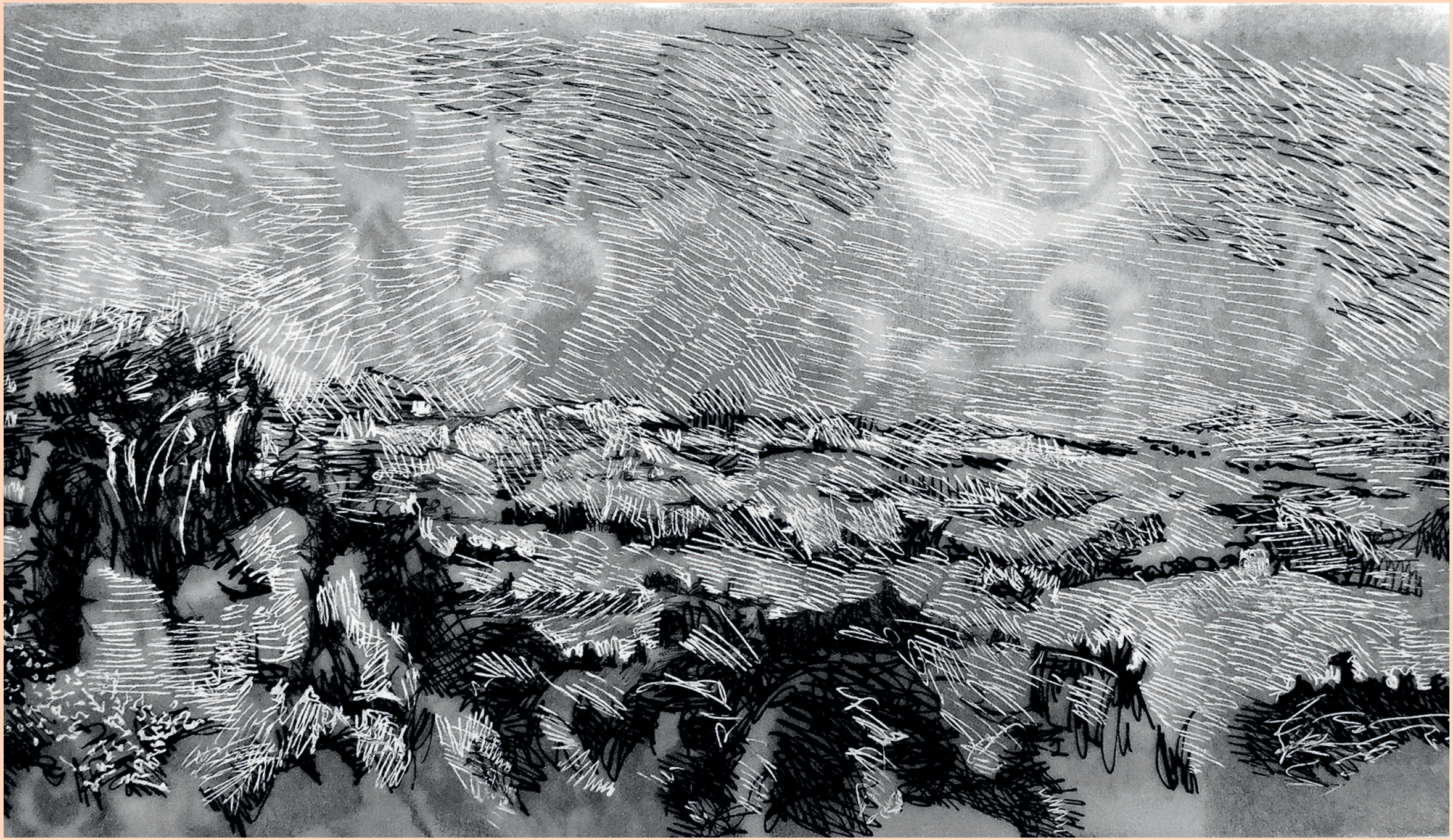
After obtaining the seaweed from a partnership with professors Paulo Antunes Horta Junior, and Eduardo de Oliveira Bastos, from the Laboratory of Ficology (Lafic) at the Federal University of Santa Catarina (UFSC), in Florianópolis, the researcher proceeded with the extraction, evaluation, and characterization of the ulvan, then obtaining and characterizing the *ulvan* hydrogel.

RESULTS

The final results obtained by Crescencio in her research proved that her method was efficient for the extraction of high-purity *ulvan*, as well as that it was possible to obtain *ulvan* hydrogel from the crosslinking with calcium ions (Ca^{2+}). However, the obtained hydrogel was not adequate to replace hyaluronic acid or chondroitin sulfate, in order to be used in biomedical applications. "The *ulvan* hydrogel, developed to evaluate the possibility of using *ulvan* to biomimetize the effect of hyaluronic acid and chondroitin sulfate, did not have the proper physical, viscosimetric, and physiomechanical properties that would be required to replace these polymers. Therefore, for this material to be used in biomedical applications, such as those that could treat damaged articular cartilages, these properties still need to be improved," the engineer concludes.

Acesse o texto completo da pesquisa em português:

Follow the link to access the full text of the original research (in Portuguese):



Ilustração/Illustration's author: Mirella Mostoni

Floresta Nacional de Ipanema, vista do morro de Araçoiaba/Ipanema National Forest, view from the Araçoiaba Hill (*Morro de Araçoiaba*), 2017 • Grafite e nanquim sobre papel vegetal/Graphite and ink on tracing paper

UNISO
COMENTA • COMMENTS ON

Para não esquecer da

COP26

Remembering

COP26

Por/By: Guilherme Profeta

Foto/Photo: chrisdorney (Adobe Stock)

A última Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre Mudança Climática, também chamada de COP26 (do inglês, *Conference of the Parties*, ou Conferência das Partes, sigla acrescida do número 26 por essa ser a 26ª conferência desse tipo) aconteceu no fim do ano passado, depois de muita polêmica. O evento, cuja 27ª edição está programada para o segundo semestre de 2022, é definitivamente a maior e mais importante conferência sobre o clima do mundo e a edição do ano passado, particularmente, vinha gerando bastante expectativa por acontecer após a divulgação de preocupantes projeções do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). Essas projeções mostraram a necessidade, ainda mais urgente do que se pensava, de controlar o aumento da temperatura média do planeta — sendo que o ideal, ainda que bastante improvável, é limitar o aumento a +1,5ºC em relação à temperatura média do século XIX (pré-revolução industrial).

Os **RESULTADOS** das negociações entre os 197 países participantes dividiram opiniões: boa parte dos especialistas e ativistas entendeu que, apesar dos avanços, os resultados estiveram aquém das expectativas. Confira, na sequência, os comentários de dois especialistas da Universidade de Sorocaba (Uniso). Para ler mais sobre sustentabilidade e soluções para a crise climática, confira também uma cobertura especial do evento TEDxUniso Countdown 2021 a partir da página 74 desta edição.

O professor doutor **DANIEL BERTOLI GONÇALVES**, coordenador do Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais da Uniso, é bastante crítico em relação ao papel de conferências como a COP, bem como em relação ao papel da universidade como instituição: "O problema da poluição do ar pela queima de combustíveis fósseis não é nem de longe um problema acidental, ele é a consequência de uma opção tecnológica imposta por um acordo entre aqueles que produzem o combustível, aqueles que fabricam os motores e aqueles que financiam os negócios, protegido pelos governos de seus respectivos países. É por isso que propostas mais simples para a redução das emissões, que envolvem impor limites a esse tipo de acordo, têm sido infrutíferas desde a primeira conferência do clima." Ele defende, ainda, que são as motivações financeiras — e não as ambientais — que motivam decisões como a do mercado de créditos de carbono. "Esse é um mercado que já movimentou as bolsas de valores nas duas últimas décadas e é a technological choice imposed by those who produce the fuel, those who manufacture the engines, and those who finance the businesses, protected by the governments of their respective countries. That is why simpler proposals for reducing emissions, which involve putting limits on this type of agreement, have been unsuccessful since the first climate conference." He also argues that financial motivations—and not environmental ones—are what drive decisions such as the carbon credit market. "This is a market that has been stirring stock exchanges over the last two decades, and that is why it was promptly implemented, because it represents new business opportunities for those who actually make the decisions. For

The last Conference of the United Nations (UN) on Climate Change, also called COP26 (or Conference of the Parties, an acronym followed by the number 26 as this is the 26th conference of its kind) took place at the end of 2021, after much controversy. The event, whose 27th edition is scheduled to take place in the second semester of 2022, is definitely the largest and most important conference on the world's climate, and last year's edition in particular had been generating a lot of anticipation due to the previous release of disturbing projections by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). These projections showed the need, even more urgent than it was previously thought, to control the increase in the average temperature of the planet—the ideal scenario, as unlikely as it is, would be to limit the increase to +1.5ºC in comparison to the average temperature of the 19th century (before the industrial revolution).

The **RESULTS** of the negotiations among the 197 participating countries divided opinions: a good part of the specialists and activists understood that, despite the advances, the results were below expectations. Check out in the following pages the comments of two of Uniso's experts when it comes to the environment. Besides that, to read more about sustainability and solutions to the climate crisis, make sure to check a feature story on the TEDxUniso Countdown 2021 event starting on page 74 of this issue.

Professor **DANIEL BERTOLI GONÇALVES**, the coordinator of Uniso's graduate program in Technological and Environmental Processes, has a strong opinion when it comes to the role of conferences such as the COP, as well as to the role of the universities: "The problem of air pollution originated from burning fossil fuels is far from an accidental problem, it is the consequence of

PARA SABER MAIS: OS PRINCIPAIS RESULTADOS DA COP26

Os países participantes assinaram um acordo para acelerar a transição para fontes renováveis de energia, incluindo a perspectiva de destinação de nada menos do que US$ 1 trilhão, por parte dos países mais ricos, para auxiliar os países mais pobres nesse processo. O principal resultado foi certamente o compromisso de reduzir o uso de carvão (ainda que o mais adequado fosse eliminá-lo completamente). Foi estabelecido, também, o mercado global de carbono, de modo a permitir aos países comercializar créditos de carbono entre si. Dos 197 países participantes, 100 concordaram em reduzir em 30% as emissões de metano (também causador do efeito estufa, como o CO_2) até 2030. A mesma quantidade concordou em interromper o desmatamento nesse mesmo período.

TO KNOW BETTER: MAIN RESULTS OF COP26

The participating countries signed an agreement to accelerate the transition to renewable energy sources, including the prospect of allocating no less than US$ 1 trillion, on the part of the richest countries, to help the poorest countries in this process. The main result was certainly the commitment to reduce the use of coal (although the most appropriate endgame would be its total elimination as an energy source). The global carbon market was also established, in order to allow countries to trade carbon credits among themselves. Out of the 197 participating countries, 100 agreed to reduce methane emissions (also a greenhouse gas, just like CO_2) by 30% by the year 2030. The same amount agreed to stop deforestation in the same period.

por isso que ele foi prontamente implementado, porque representa novas oportunidades de negócios para aqueles que de fato tomam as decisões. Para essas pessoas, os problemas são chamados de 'desafios', que, por sua vez, são transformados em oportunidades para novos negócios, discutidos nos bastidores, bem longe dos holofotes. Nesse grande cenário, é papel da Universidade provocar reflexões, desmistificar os discursos e contribuir com a construção do conhecimento por meio de pesquisa, ao mesmo tempo em que prepara os profissionais que estarão atuando no mercado neste futuro próximo."

these people, problems are called 'challenges,' which are turned into opportunities for new businesses, discussed behind the scenes, far from the spotlights. In this wider scenario, the role of universities is to provoke reflections, to demystify discourses, and to contribute to the construction of knowledge through research, while making sure new professionals are ready to work in the market that will take place in the near future."

O Brasil é um forte candidato a receber boa parte dos créditos de carbono, que podem gerar até US$1 trilhão nas próximas décadas

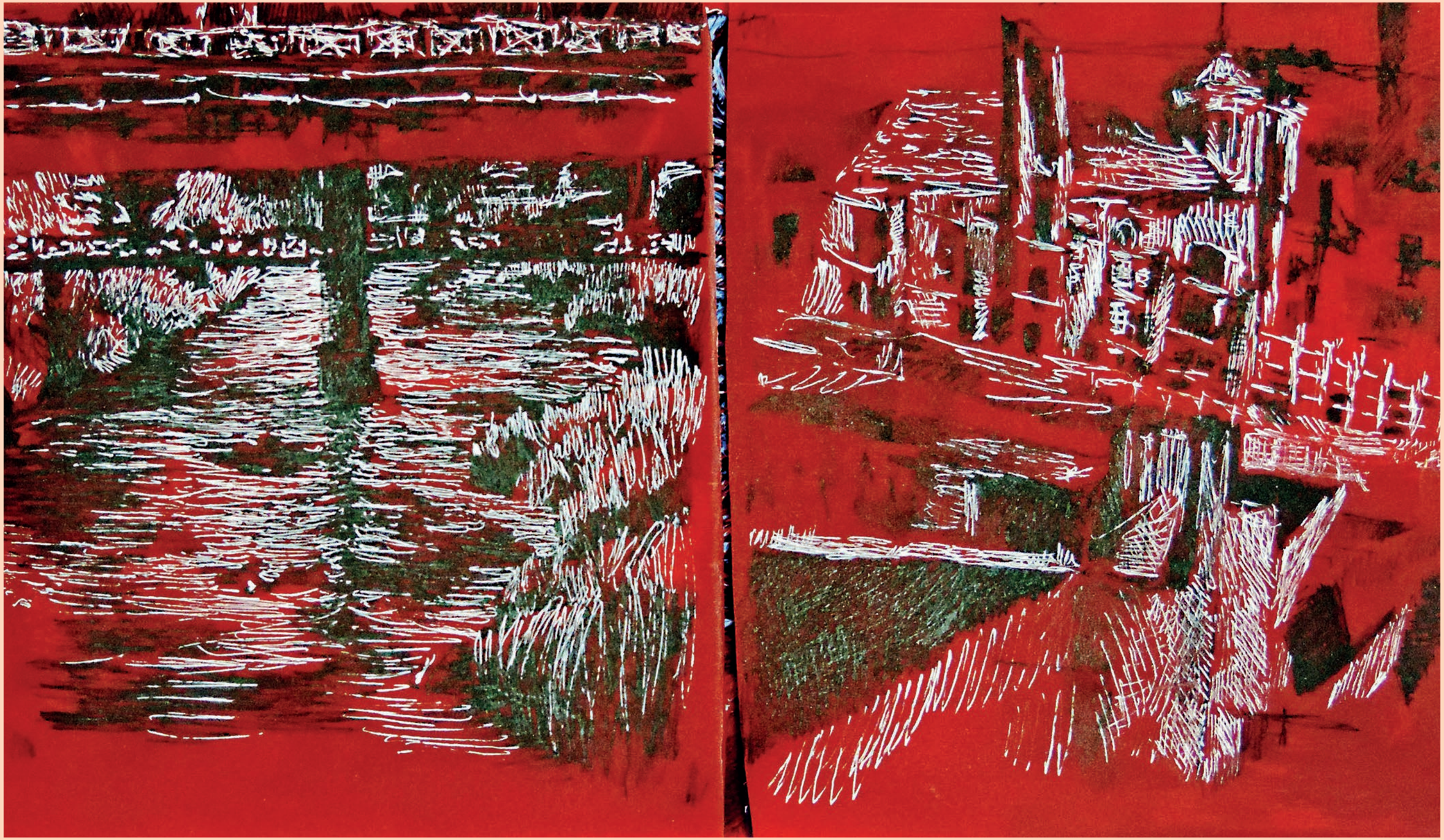
Brazil is a strong candidate to receive a good share of carbon credits, which can represent up to US$1 trillion over the next few decades

O professor doutor **NOBEL PENTEADO DE FREITAS**, coordenador do curso de graduação em Ciências Biológicas e coordenador do Núcleo de Estudos Ambientais (NEAS) da Uniso, tem uma longa trajetória quando o assunto é meio ambiente: desde o começo da década de 1980, quando ainda cursava Biologia, ele esteve envolvido com educação ambiental, o que o levou a estudar a fisiologia da germinação de sementes tanto no mestrado quanto no doutorado; em 1995, esteve diretamente envolvido na criação do Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio Sorocaba e Médio Tietê, bem como na criação da Área de Proteção Ambiental (APA) de Itupararanga, em 1998, cujo objetivo é proteger os recursos hídricos que abastecem Sorocaba e municípios adjacentes. Em relação à COP26, ele pondera que, mesmo longe de perfeitos, os resultados podem ser considerados interessantes, especialmente se considerarmos que a conferência foi seguida da pandemia de Covid-19, que causou muitos prejuízos econômicos aos países. Entre os ganhos, ele destaca as iniciativas para a regulação do mercado de carbono: "Esse é o ponto de maior interesse para o Brasil. O mecanismo prevê a venda de créditos por parte de países com menores taxas de emissão, ou que atinjam as metas de redução, os quais poderão negociar esses créditos com os países que não consigam cumprir as suas metas. O Brasil, como um país que já possui uma matriz energética de baixas emissões, quando comparada aos países desenvolvidos, e que possui grandes extensões de florestas como a Amazônia, é forte candidato a receber boa parte desses créditos de carbono, os quais podem gerar até US$1 trilhão nas próximas décadas." Ele destaca também as posições oficiais tomadas pelo Brasil no evento: "Apesar de alguns posicionamentos do governo federal, o país se comprometeu em mitigar 50% de suas emissões de gases de efeito estufa até 2030 (tendo o ano de 2005 como referência) e também em zerar o desmatamento ilegal até 2028." Por fim, ele exalta a participação da sociedade civil, incluindo representantes de ONGs, grupos indígenas e empresários de vários setores, os quais conseguiram firmar acordos paralelos durante a conferência.

Professor **NOBEL PENTEADO DE FREITAS**, the coordinator of Uniso's undergraduate program in Biological Sciences, and also the coordinator of the university's Center for Environmental Studies (NEAS, in the Portuguese acronym), has a long personal history when it comes to the environment: since the beginning of the 1980s, when he was still an undergraduate student in the field of Biology, he became involved with environmental education, which led him to the study of the physiology of seed germination, both during his Master's and Doctoral studies; in 1995, he was directly involved in the creation of the Sorocaba and Médio Tietê River Basin Committee, as well as the Environmental Protection Area of the Itupararanga dam, in 1998, whose goal is to protect the water resources that supply Sorocaba and many other surrounding cities. Regarding COP26, he argues that, even though it was far from perfect, the results can be considered interesting, especially considering that the conference took place during the Covid-19 pandemic, which caused a lot of economic damage to countries worldwide. Among the gains, he highlights the initiatives to regulate the carbon market: "This is an issue of major interest for Brazil. The mechanism regulates the sale of credits by countries with lower emission rates, or countries that reach their reduction targets, which will then be able to negotiate these credits with countries that failed to meet their targets. Brazil, as a country that already relies on a low-emissions energy matrix if compared to developed countries, and that also has large extensions of forests like the Amazon, is a strong candidate to receive a good share of these carbon credits, which can represent up to US$1 trillion over the next few decades." He also comments on the official stance of Brazil at the event: "Despite some declarations by the federal government, the country has committed to mitigating 50% of its greenhouse gas emissions by 2030 (taking the year 2005 as reference), and also to completely halt illegal deforestation by 2028." Lastly, he praises the participation of civil society, including representatives of NGOs, indigenous groups, and business executives from many sectors, who managed to sign parallel agreements during the conference.

A COP27 está programada para acontecer em novembro de 2022.

COP27 is scheduled to take place in November 2022.



Ilustração/Illustration's author: Mirella Mostoni

Vistas do Rio Sorocaba/Views of the Sorocaba River, 2018

Nanquim sobre papel vegetal, livro de artista (fechado)/Artist's book, ink on tracing paper

Especialistas diversos discutem

SOLUÇÕES EMERGENTES PARA A CRISE CLIMÁTICA

Por/By: Guilherme Profeta

Experts in many fields discuss

EMERGING SOLUTIONS FOR THE CLIMATE CRISIS

Foto/Photo: Quality Stock Arts (Adobe Stock)

Os eventos TEDx são desdobramentos das famosas conferências **TED** e têm como objetivo reunir palestrantes proeminentes em suas comunidades, para discutir ideias emergentes sobre determinados temas de relevância contemporânea. Mais de 3 mil eventos do tipo TEDx acontecem todos os anos, em 170 países. O TEDxUniso Countdown, uma das atividades que encerrou o desafiador ano de 2021 na Universidade, foi um desses eventos, em que se discutiu soluções para a crise climática. O evento foi totalmente organizado por voluntários, sob a liderança do professor doutor Thiago Simon Marques, do curso de graduação em Ciências Biológicas da Universidade de Sorocaba (Uniso). Para que a discussão possa continuar, seja em aulas voltadas à sustentabilidade ou fora do câmpus, esta edição da revista Uniso Ciência reúne os pontos principais abordados por cada um dos seis palestrantes. **Confira na sequência. Para assistir aos vídeos individuais, siga os links por meio dos *QR codes*.**

TEDx events are offshoots of the famous **TED** conferences, which have as their main goal to invite prominent speakers in their communities to discuss emerging ideas on certain topics of contemporary relevance. More than 3,000 TEDx-type events take place every year in 170 countries. TEDxUniso Countdown, one of the activities organized at Uniso at the end of the challenging year of 2021, was an event of this kind, during which solutions to the climate crisis were discussed. It was entirely organized by volunteers, under the leadership of professor Thiago Simon Marques, a faculty member of Uniso's undergraduate program in Biological Sciences. To keep the discussion going, whether in classes focused on sustainability or off-campus, this issue of the Science @ Uniso magazine gathers the main points addressed by each one of the six speakers. **Check it out in the following pages. To watch the individual videos, follow the links using each of the QR codes.**

PARA SABER MAIS: TED

TED (cuja sigla, em inglês, significa "Tecnologia, Entretenimento, Design") é uma organização sem fins lucrativos, com o espírito de promover ideias que merecem ser espalhadas, a qual teve início em 1984 e desde então cresceu para apoiar ideias que mudam o mundo. Por meio da iniciativa TED, pensadores e realizadores de todo o mundo são convidados a dar a melhor palestra de suas vidas em até 18 minutos. Muitas *TED talks* estão disponíveis gratuitamente no site https://www.ted.com/.

TO KNOW BETTER: TED

TED (which stands for "Technology, Entertainment, Design") is a nonprofit organization devoted to promote ideas worth spreading. It began back in 1984, and has been growing ever since, supporting ideas that change the world. Through the TED initiative, thinkers and doers around the world are invited to give the best talks of their lives in 18 minutes or less. Many TED talks are available for free at https://www.ted.com/.

REFLORESTAMENTO É SOLUÇÃO PARA DUAS CRISES

O professor doutor **RAFAEL LOYOLA** — biólogo, mestre e doutor em Ecologia; diretor científico da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS); coordenador da Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (BPBES, na sigla em inglês); autor de mais de 200 trabalhos científicos — alerta que, quando o assunto é sustentabilidade, em especial a crise climática, não dá para fingir que não é com você.

"Das várias crises que nós temos enfrentado, como a sanitária e a econômica, por exemplo, nós temos duas que são fundamentais, e que estão por trás disso tudo: uma crise de biodiversidade e uma crise climática", ele diz. Para compreendê-las tão bem quanto possível, ele argumenta que obter dados, por meio de pesquisa, é fundamental para monitorar o real impacto de quaisquer tentativas de remediação.

Os dados que ele apresenta foram reunidos pela BPBES: "47% dos ecossistemas mundiais estão alterados e em declínio, uma degradação que vem se acumulando pelo menos nos últimos 200 anos, o que faz com que 1/4 das espécies do mundo estejam ameaçadas. 82% das espécies conhecidas estão diminuindo, o que tem afetado particularmente populações tradicionais indígenas, que já reportaram que 72% dos ecossistemas dos quais elas dependem foram alterados. Hoje, mais ou menos 1,2 bilhões de pessoas dependem diretamente de ecossistemas naturais, que estão degradados (são 2 bilhões de hectares atingidos no mundo inteiro), então, parte da nossa tarefa é recuperar tudo isso. Recuperar 350 milhões de hectares degradados no mundo é uma meta global de grande ambição, traçada internacionalmente."

Do ponto de vista climático, ele destaca que a grande questão é evitar as catástrofes reais anunciadas caso a temperatura média do planeta ultrapasse o limite de 2ºC em comparação àquela da era pré-industrial. Caso isso aconteça — e esse é um cenário bastante plausível (vide as discussões na Conferência da Organização das Nações Unidas sobre Mudança Climática, ou COP26) —, 30% dos locais do planeta vão sofrer com eventos climáticos extremos, inclusive com a falta de alimentos.

A restauração é importante, conforme ele explica, porque ela funciona para ambas as crises: "quando eu restauro o ecossistema, eu consigo trazer a biodiversidade de volta, diminuindo os processos que fazem com que ela desapareça e, por outro lado, eu consigo ajudar a sanar a crise do clima, capturando carbono."

Há uma boa notícia nesse cenário todo? De certa forma, sim: ele destaca que o Brasil tem inúmeros projetos de restauração, tanto na Mata Atlântica quanto na Amazônia, mas adverte que é imperativo acelerar e conferir escala a esse processo, antes que seja tarde demais. Restaurar 12 milhões de hectares, por exemplo, representaria mais de mil espécies saindo da lista de perspectivas de extinção, além de mais de 190 mil empregos rurais gerados pela cadeia da restauração e R$2,6 trilhões no que diz respeito ao PIB brasileiro, em decorrência da movimentação de produtos e serviços. Ou seja, não é só a natureza que ganha — como se isso já não fosse suficiente —, mas também a economia.

REFORESTATION: ONE SOLUTION TO SOLVE TWO CRISES

Professor **RAFAEL LOYOLA** holds a Bachelor degree in Biology, besides a Master's degree and also a PhD in Ecology. He is the scientific director of the Brazilian Foundation for Sustainable Development (FBDS, in the Portuguese acronym); the coordinator of the Brazilian Platform for Biodiversity and Ecosystem Services (BPBES); and has written more than 200 scientific papers. He warns that, when it comes to sustainability, especially the climate crisis, one cannot pretend it is not their business.

"Out of the many crises we have been going through, such as health and economic ones, two are fundamental, and are actually behind everything else: a biodiversity crisis, and also a climate crisis," he says. To comprehend them as well as possible, he argues that obtaining data through research is essential, especially in order to assess the real impact of remediation attempts.

He presents data gathered by the BPBES: "47% of the world's ecosystems are altered and in decline, a degradation that has been accumulating for at least the last 200 years, which means that 1/4 of the world's species are threatened. 82% of all known species are declining, which has particularly affected traditional indigenous populations, who have reported that 72% of the ecosystems they depend on have been altered. Today, about 1.2 billion people depend directly on natural ecosystems, which are degraded (2 billion hectares are affected worldwide), so part of our task is to recover all this. Recovering 350 million degraded hectares in the world is a global goal of great ambition, outlined internationally."

When it comes to climate, he highlights the big deal is avoiding the real catastrophes that are on the way if the average temperature of the planet exceeds the limit of 2ºC in comparison to the pre-industrial era. If that does happen—which is a very plausible scenario (given the discussions at the last United Nations Conference on Climate Change, or COP26)—30% of all places on the planet will suffer from extreme weather events, including food shortages.

Restoration is important, according to him, because it works for both crises: "when the ecosystem is restored, it brings biodiversity back, reducing the processes that make it disappear in the first place, and, on the other hand, it also helps to solve the climate crisis by capturing carbon."

Is there good news in this whole scenario? In a way, yes: he points out that Brazil has plenty restoration projects, both in the Atlantic Forest and in the Amazon, but he also warns that it is imperative to accelerate and scale this process before it is too late. Restoring 12 million hectares, for example, would represent more than a thousand species leaving the list of candidates to extinction, in addition to more than 190,000 rural jobs that would be generated by the restoration chain, and also R$2.6 trillion (over US$500 billion) in terms of Brazilian GDP, as an indirect result of the trade of products and services. In other words, it is not only nature that wins—as if that were not enough, as a matter of fact—but also the economy.

SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA

A bióloga **ELISA MENSE** — que acumula mais de três décadas em gestão de projetos sociais e ambientais e, desde 2014, faz parte da Diretoria Executiva do Instituto Arara Azul (organização sem fins lucrativos voltada à conservação da espécie no Pantanal brasileiro) — chama a atenção para a necessidade de se lembrar da sustentabilidade financeira quando se organiza iniciativas de conservação. Ela conta que sempre se sentiu atraída pelo Pantanal, que é a maior área alagada em todo o mundo, e foi lá que ela conheceu ambientalistas que trabalhavam com muito empenho para salvar suas espécies, especialmente a arara azul. Mas ela percebeu que, apesar da dedicação desses profissionais, nem sempre todos se lembravam de olhar com cuidado para as finanças.

"A sustentabilidade econômica é fundamental para os projetos de pesquisa e conservação, ainda mais quando inexistem recursos governamentais", ela diz. O projeto Arara Azul, que existe há mais de 30 anos e é reconhecido no mundo todo por cuidar da preservação de uma espécie muito suscetível à extinção, é um caso que serve como modelo, especialmente uma das campanhas realizadas pela organização: o projeto "Adote um Ninho".

Ela explica que, por meio dessa iniciativa, qualquer pessoa pode contribuir financeiramente e adotar (simbolicamente) filhotes de araras e de outras espécies de aves, podendo acompanhar informações em tempo real sobre o que está acontecendo nos ninhos mantidos com seu dinheiro e até batizar os filhotes que vierem a nascer neles. "O turista vem, acompanha os nossos projetos de conservação, que são apresentados numa linguagem simples, e depois ele leva para sua cidade ou país de origem essa importância de proteger uma espécie como a arara azul, ou outras, para o ecossistema como um todo." A lição que podemos tirar desse exemplo, segundo ela, é que não necessariamente precisamos depender de governos para obter recursos financeiros. "É muito importante que um projeto gere conhecimento e que esse conhecimento seja levado para diferentes esferas públicas", ela conclui.

FINANCIAL SUSTAINABILITY

Biologist **ELISA MENSE** has spent more than three decades managing social and environmental projects, and, since 2014, is a member of the Executive Board of Instituto Arara Azul (a nonprofit organization dedicated to the conservation of hyacinth macaws in the Brazilian Pantanal). She draws attention to the need of keeping financial sustainability in mind when

organizing conservation initiatives. She says she has always been attracted to the Pantanal, the world's largest flooded grasslands, and it was there that she met environmentalists who worked very hard to save native species, especially the hyacinth macaws. But she realized that, despite the dedication of these professionals, not everyone remembered to take a good look at finances.

"Economic sustainability is fundamental for research and conservation projects, especially when there are no government resources available," she says. This particular project, aimed at the preservation of hyacinth macaws, has existed for more than 30 years and is recognized around the world for taking care of a species that is very susceptible to extinction. It is a case that serves as benchmarking, especially one of the campaigns organized by the institute, called "*Adote um Ninho,*" which translates to "Adopt a Nest."

She explains that, through this initiative, anyone can contribute financially, as well as symbolically adopt baby macaws, and other bird species, being sent real-time information about what is happening in the nests that are kept with their money, and even being allowed to name the babies that happen to be born in them. "Tourists come, get to know our conservation projects, which are presented in simple language, and then they take back to their city or country the knowledge on the importance of protecting a species such as the hyacinth macaw, or others, considering the ecosystem as a whole." The lesson we can learn from this example, she says, is that we do not necessarily need to depend on governments for financial resources. "It is very important that a project generates knowledge, and that this knowledge is taken to different public strata," she concludes.

MERCADO DE CRÉDITOS DE CARBONO

O especialista em Economia **LUIS FELIPE ADAIME** — fundador do fundo de ações Armadillo Capital Management, mas que deixou o mercado financeiro em 2020 para fundar a MOSS (empresa que opera a intermediação de créditos de carbono com a missão de preservar a Floresta Amazônica) — convida você, leitor, a bater palma cinco vezes. "Por quê?", você pode estar se perguntando. Porque, durante o tempo que você levou para fazer isso, cinco hectares de florestas foram perdidos em todo o mundo.

"Isso", ele diz, referindo-se ao desmatamento desmedido, "combinado ao nosso vício por combustíveis fósseis, tem levado a uma elevação absurda dos níveis de gás do efeito estufa. Baixar os níveis de emissões desses gases em mais da metade até 2030 é o maior desafio que a humanidade já teve. Significa diminuir as emissões em 25 bilhões de toneladas, o que equivale a uma bola de gás do tamanho da lua, que nós estamos liberando na atmosfera a cada sete anos. Se não fizermos isso, teremos um cenário de catástrofe completa, e os primeiros sinais disso nós começamos a ver com as enchentes que aconteceram na Alemanha, os incêndios na Califórnia e na Austrália, os incêndios no Pantanal...".

Adaime tem uma filha de dois anos, a Olivia, e ele ressalta que, se nada for feito, tanto a Olivia quanto bilhões de outras crianças viverão num mundo em que as cidades litorâneas estarão debaixo d'água quando elas tiverem passado dos 50 anos de idade. Faltará comida e as pessoas terão de viver longe das zonas tropicais (a América Latina, a África e o Sudeste Asiático), porque essas regiões estarão inabitáveis.

Como evitar que isso aconteça? Uma das saídas, e a que ele defende, é o mercado de crédito de carbono. "Créditos de carbono", ele explica, "são certificados digitais que comprovam que uma empresa, por exemplo, evitou por meio de suas atividades a emissão de gás de efeito estufa." Um parque eólico ou solar, mesmo não retirando CO_2 da atmosfera, gera créditos de carbono ao evitar que outras fontes de energia sejam necessárias (como as usinas termoelétricas movidas a carvão).

"Ao evitar essa poluição", Adaime continua, "você gera esses certificados digitais e as grandes empresas do mundo compram isso de você. É o caso da Tesla, que certifica o trabalho de evitar emissões por meio da produção de carros elétricos e vende esses créditos para outras empresas do setor (como a Ford e a Volkswagen, por exemplo, que produzem carros a combustão). E por que essas empresas estão comprando isso? Primeiramente porque as grandes economias do mundo são reguladas, ou seja, os seus governos estabelecem um limite e forçam com que as empresas que operam acima desse limite compram créditos de carbono de empresas que operam abaixo. É assim que funciona nas maiores economias, incluindo a China a partir de 2021."

Além disso — e isto é muito importante! —, vale lembrar que existem empresas que, mesmo não sendo obrigadas, estão comprando esses créditos (até de projetos de conservação, que também podem ser certificados) porque existe uma exigência por parte dos consumidores e acionistas, principalmente de gerações mais novas, que as pressionam a comprovar suas iniciativas amigáveis em relação ao meio ambiente.

CARBON CREDIT MARKET

Economics specialist **LUIS FELIPE ADAIME** is the founder of the Armadillo Capital Management stock fund, but he quitted the financial market in 2020 to start MOSS (a company aimed at preserving the Amazon Forest by intermediating the trade of carbon credits). He invites you, the reader, to clap your hands five times. "Why?" you may be asking yourself. Because during the time it took you to do that, five hectares of forests were lost all around the world.

"This fact," he says, referring to rampant deforestation, "combined with our addiction to fossil fuels, has led to a precipitous rise in greenhouse gas levels. Lowering the emission levels of these gases by more than half by 2030 is the biggest challenge humanity has ever faced. It

means cutting emissions by 25 billion tons, which is equivalent to a moon-sized ball of gas which we are releasing into the atmosphere every seven years. If we do not do that, we will have a complete catastrophic scenario, and we are already witnessing the first signs of that: the floods that happened in Germany, the fires in California and Australia, the fires in the Pantanal..."

Adaime has a two-year-old daughter called Olivia, and he points out that if nothing is done, both Olivia and billions of other children will live in a world where coastal cities will be under water when they are about 50 years old. There will be a shortage of food, and people will be forced to live far away from tropical areas (Latin America, Africa, and Southeast Asia), because these regions will be uninhabitable.

How to prevent this from happening? One of the solutions, and the one he defends, is the carbon credit market. "Carbon credits," he explains, "are digital certificates that prove that a company, for example, has avoided the emission of greenhouse gases through its activities." Wind or solar power stations, even if they do not remove CO_2 from the atmosphere, still generate carbon credits by preventing other energy sources from being necessary (such as coal-fired power plants).

"By avoiding this pollution," Adaime goes on, "you generate these digital certificates, and the big companies around the world will buy that from you. This is the case with Tesla, which certifies the avoidance of emissions through the production of electric cars, and then sells these credits to other companies in the sector (such as Ford and Volkswagen, for example, which produce combustion cars). And why are these companies buying it? Firstly, because the world's major economies are regulated, which means their governments set a limit and force companies that operate above that limit to buy carbon credits from companies that operate below. This is how it works in the biggest economies, including China as of 2021."

Besides that—and this is very important!—, it is worth remembering that there are companies that, despite not being obliged to do so, still choose to buy these credits (even from conservation projects, which can also be certified), because there is a demand on the part of consumers and shareholders, especially younger generations, that pressure them to prove its environmentally friendly initiatives.

UMA NOVA ECONOMIA

O executivo **TIAGO ANGELO ALVES** — CEO do Brasil na Regus & Spaces (empresa especializada em espaços e designs corporativos) e palestrante sobre temas como economia compartilhada, futuro do trabalho e inovação — chama a atenção para as mudanças nas relações de trabalho causadas, ou aceleradas, pela pandemia de Covid-19, principalmente em relação ao deslocamento.

"Se tem uma coisa que a pandemia e a prática do *home office* mostraram", ele diz, "foi que não existe mais a necessidade de a gente se deslocar tanto de um lugar para o outro. Uma pessoa acorda todos os dias e tem de mover 1.500 kg de aço movidos a gasolina para deslocar somente 80kg de carne — elas mesmas —, rodando poucos km para pegar um pão na padaria, ou seja, 200g de massa, e depois fazendo todo o trajeto de volta. Isso porque hoje esse é o modal mais utilizado pelas pessoas, um deslocamento ineficiente e que ainda polui o meio ambiente. Pensem se isso faz sentido." Se a sua resposta for não, provavelmente a próxima pergunta será: como é que tudo isso pode ser feito de um jeito diferente?

O trabalho do futuro (e consequentemente a mobilidade do futuro) acontecerá em cidades do futuro e, para explicar o que quer dizer com isso, Alves resgata o conceito de "cidades de 15 minutos", aquelas em que, hipoteticamente, um cidadão poderá suprir qualquer um de suas necessidades com um deslocamento máximo de 15 minutos.

O que ele defende é que esse tipo de configuração urbana só pode existir dentro de um conceito de economia 4.0, aquela que é galgada em alguns pilares: o compartilhamento de serviços com outros membros da comunidade, o que marca a transição de *consumidores* para *usuários*; o compartilhamento dos benefícios desses serviços, sem deixar de lado o pilar financeiro, uma vez que tais serviços continuam sendo negócios pelos quais as pessoas estarão dispostas a pagar; as mudanças culturais decorrentes dessas novas formas de negócio e, naturalmente, a consequente diminuição do uso de recursos naturais.

A NEW ECONOMY

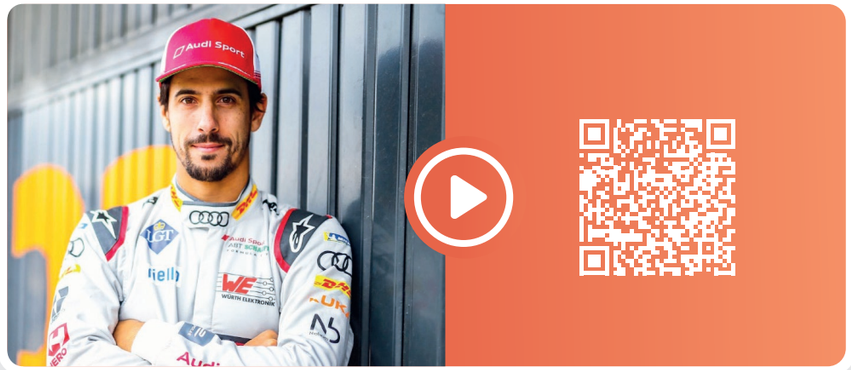
Business executive **TIAGO ANGELO ALVES** is the Brazilian CEO at Regus&Spaces (a company specializing in corporate spaces and designs), and speaker on topics such as the shared economy, future of work, and innovation. He draws attention to the changes in work relationships caused or accelerated by the Covid-19 pandemic, especially when it comes to mobility.

"If there is one thing that the pandemic and the practice of working from home have shown us," he says, "is that there is no longer a need for us to move from one place to another so much. A person wakes up every day and has to move 1,500 kilograms of gasoline-powered steel in order to actually move only 80 kilograms of matter—their own weight—, driving a few kilometers to get a loaf of bread from the bakery, which represents only 200 grams of dough, and then going all the way back. Today this is the mean of transportation people use the most, and it is inefficient and still pollutes the environment. Just think about whether that makes any sense." If your answer is no, then the next question will probably be: how can this be done differently?

The work of the future (and consequently the mobility of the future) will take place in cities of the future and, in order to explain what he means by this, Alves recalls the concept of "15-minute cities," those in which citizens would be able to supply any of their needs after a maximum travel time of 15 minutes.

What he defends is that this type of urban configuration can only exist within a concept of Economy 4.0, one that is based on a few pillars: the sharing of services with other members of the community, which means *consumers* are turned into *users*; the sharing of the benefits that come from these services, without leaving financial aspects aside, since such services are still businesses for which people will be willing to pay; the cultural changes resulting from these new forms of business; and, naturally, the consequent decrease in the use of natural resources.

O FUTURO DA MOBILIDADE É ELÉTRICO



O automobilista brasileiro **LUCAS TUCCI DI GRASSI** — 30º brasileiro a correr na categoria F1, em 2010, e hoje piloto da Fórmula E pela equipe ROKiT Venturi Racing — relembra que, a exemplo de muitos brasileiros, ele tinha Ayrton Senna como ídolo quando era criança. Foi isso que o levou a ser piloto, começando no kart, depois passando para a Fórmula Renault, depois para a F3 (categoria em que foi campeão mundial), depois para a F2 (em que foi vice-campeão mundial) e finalmente para a F1. Depois disso, ele passou a correr com carros híbridos, até 2012, quando teve a oportunidade de participar da criação da FE, que é uma modalidade parecida com a F1, mas com bateria e motores completamente elétricos.

E o que tudo isso tem a ver com sustentabilidade? Ele explica: "O automobilismo sempre serviu a dois propósitos muito importantes: o primeiro, naturalmente, é o entretenimento, mas a corrida também serve como desenvolvimento tecnológico e, na FE, a gente já percebeu desde 2012 que o futuro da mobilidade urbana será elétrico, ou seja, baseado em veículos de emissão zero."

Ele ressalta que é claro que a transição não vai acontecer do dia para a noite, mas é preciso começar de algum lugar: "Onde é mais eficiente a gente usar veículos elétricos hoje? Onde os veículos são usados de forma mais constante. Seriam carros individuais? Não. A gente tem que fazer primeiro essa transição em veículos que são usados durante muitas horas por dia, veículos de frota comercial: as vans de logística, principalmente nas áreas urbanas, e os ônibus e caminhões."

Assim, ele defende que os veículos comerciais e públicos devem ser os primeiros a ser substituídos. Não tardará a chegar o dia, no entanto, em que automóveis movidos a combustão serão coisa do passado.

THE FUTURE OF MOBILITY IS ELECTRIC

Brazilian racing driver **LUCAS TUCCI DI GRASSI** is the 30th Brazilian to have raced in the F1 category, back in 2010. Nowadays he is a Formula E driver for the ROKiT Venturi Racing team. He recalls that, like many other Brazilians, he had Ayrton Senna as an idol when he was a child. That was what led him to become a racing driver, moving all the way up from karting to Formula Renault, then to F3 (the category in which he was world champion), then to F2 (in which he was a runner-up), and finally to F1. After that, he started to race with hybrid cars, until 2012, when he had the opportunity to take part in the creation of the FE, which is a modality similar to F1, but with vehicles whose battery and engines are completely electric.

What does all this have to do with sustainability? He explains: "Motor racing has always served two very important purposes: the first, of course, is entertainment, but racing also serves as technological development and, at FE, we have already realized since 2012 that the future of urban mobility will be electric, that is, based on zero-emission vehicles."

Of course he acknowledges that the transition will not happen overnight, but it is necessary to start somewhere: "What would be the most efficient use for electric vehicles nowadays? In those activities in which vehicles are used more often. Does that mean individual cars? Not really. This transition should happen first for vehicles that are used for many hours a day, like commercial fleet vehicles such as logistics vans, especially in urban areas, as well as buses and trucks."

Therefore, he argues that commercial and public vehicles should be the first ones to be replaced. However, there will come a day when combustion-powered automobiles will be a thing of the past.

A VIDA NÃO ESTÁ À VENDA

A ativista **PALOMA COSTA** — assessora do Secretário-Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) na temática Clima, membro da Coalizão Feminista para Ação Climática da ONU Mulheres e reconhecida pela mídia como uma influenciadora contemporânea quando o assunto envolve questões climáticas — foi uma das brasileiras que esteve na COP26, clamando por aquilo que chama de justiça climática, um conceito que, apesar de não definido, é fácil de ser compreendido na prática; segundo ela: "significa a gente não ter de estar preocupado pela nossa vida estar sendo ceifada diante de nós."

Sobre os resultados da conferência, ela infelizmente não discorre com empolgação: foram "não-resultados", diz, especialmente considerando-se que a COP26 aconteceu movida pela urgência das últimas projeções do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), que apontaram cinco cenários possíveis para o clima no planeta Terra até o ano 2100, cenários esses que variavam de "exemplar" (com as emissões de CO_2 zeradas até 2050, o que levaria a um aumento de 1,4ºC na temperatura média global) a "catastrófico" (com as emissões dobradas no mesmo período, o que levaria a um aumento de mais de 4ºC e a um cenário terrível como aquele que Adaime mencionou).

Em sua fala, Costa referencia A Queda do Céu — obra assinada pelo xamã yanomami Davi Kopenawa e pelo etnólogo francês Bruce Albert, que relata a destruição da floresta amazônica e questiona os ideais contemporâneos de desenvolvimento e progresso —, para defender que a vida não é um produto que está à venda. "A gente bem sabe que, se quisermos lutar contra essa 'queda do céu', cada um que vem para somar é o que faz com que esse céu continue aí, sobre as nossas cabeças. Nós não somos líderes de um futuro; na verdade nós somos líderes do agora e esse presente é sim uma máquina de fazer futuros. Nós não podemos ficar esperando mais nada", ela conclui.

LIFE IS NOT FOR SALE

Activist **PALOMA COSTA** is one of the advisors to the Secretary-General of the United Nations (UN) when it comes to climate, besides being a member of the Feminist Action for Climate Justice of the UN Women, and widely recognized by the media as a contemporary influencer when the subject involves climate issues. She was one of the Brazilian women who attended COP26, claiming what she calls climate justice, a concept that, despite not being totally defined, is quite easy to understand; according to her, "it means that we do not have to be worried that our lives are being brought to an end right before us."

About the results of the conference, she does not speak with enthusiasm, unfortunately: they were "non-results," she argues, especially considering that COP26 took place driven by the urgency of the latest projections of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), which pointed out five possible scenarios when it comes to the climate on planet Earth by the year 2100. These scenarios ranged from "exemplary" (with CO2 emissions totally zeroed by 2050, which would lead to a 1.4ºC increase in the average global temperature) to "catastrophic" (with emissions doubling in the same period, which would lead to an increase of more than 4ºC, and to a terrible scenario just like the one Adaime mentioned).

In her talk, Costa refers to the book *The Falling Sky: Words of a Yanomami Shaman* (*A Queda do Céu*, in Portuguese)—which is signed by the Yanomami shaman Davi Kopenawa, and the French anthropologist Bruce Albert, and reports the destruction of the Amazon rainforest, thus questioning contemporary ideals of development and progress. She defends that life is not a product for sale. "We know very well that, if we want to 'stop the sky from falling,' each one of us who comes to help is precisely what holds the sky up there, over our heads. We are not leaders of the future; in fact we are leaders of the present, and this present is an engine for making new futures. We cannot wait any longer," she concludes.

Ilustração/Illustration's author: Federico de Aquino

Rio Sorocaba/Sorocaba River, 2018 • Aquarela e nanquim sobre papel e edição digital/Digital editing, watercolor and ink on paper

O pesquisador Wellington Aires Pinto, no laboratório de inovação da Uniso, também conhecido como STHEMDA
Researcher Wellington Aires Pinto, at Uniso's innovation lab, aka STHEMDA

DIAMANTE METÁLICO, A LIGA METÁLICA MAIS DURA DO MUNDO,

é viável como ferramenta de corte e 100% livre de cobalto

METALLIC DIAMOND, THE HARDEST ALLOY IN THE WORLD,

works as a cutting tool, and is 100% cobalt free

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

Estima-se que o ser humano tenha começado a utilizar-se regularmente do ferro para a confecção de ferramentas a partir de 1.200 a.C., no Oriente Médio. Na Europa, especificamente, a Idade do Ferro levaria mais 500 anos para começar. Antes disso, as ferramentas eram feitas de outros materiais, muito menos resistentes (como pedra, ossos, argila e madeira) e, eventualmente, de metais mais moles, que não resultavam em ferramentas muito boas. A metalurgia do ferro — e, posteriormente, do aço (liga de ferro, carbono e outros elementos) — mudou essa situação, possibilitando a criação de ferramentas diversas, tanto para a paz (equipamentos para a agricultura e partes constituintes de veículos, por exemplo) quanto para a guerra (espadas, armaduras, armamentos diversos etc.). O ferro mudou o mundo, sem dúvidas. Na indústria contemporânea, contudo, o ferro está longe de ser o único metal utilizado para a confecção de ferramentas e outros equipamentos hiperespecializados: existem, por exemplo, as superligas de níquel e as ligas metálicas de alta entropia, como são chamados os materiais artificiais compostos por diferentes concentrações de metais, cujos átomos estão arranjados em padrões específicos para lhes conferir as propriedades desejadas, como altos níveis de dureza.

It is estimated that humans began to use iron regularly for making tools from 1,200 B.C., in the Middle East. In Europe, specifically, the Iron Age would take another 500 years to begin. Before that, tools were made of other, much less resistant materials (such as stone, bone, clay, and wood), and eventually of softer metals, which did not make for very good tools. The metallurgy of iron—and, later, of steel (an alloy made of iron, carbon, and other elements)—changed this scenario, enabling the creation of different tools, both for peace (equipment for agriculture and constituent parts of vehicles, for example) and for war (swords, armor, various weapons, etc.). Iron changed the world, undoubtedly. In contemporary industry, however, iron is far from being the only metal used to make tools and other hyper-specialized equipment: there are, for example, nickel high-performance alloys, and high-entropy metal alloys, a name used to describe artificial composite materials made of different concentrations of metals, whose atoms are arranged in specific patterns to give them desired properties, such as high levels of hardness.

The main issue is that gaining hardness usually means losing malleability, which means that in the process of machining these super-hard materials, one will need something even harder. “Machining

Ferro, cromo e nióbio são alguns dos metais utilizados na produção do Diamante Metálico, liga desenvolvida na Uniso

Iron, chromium, and niobium are some of the metals used to make the Metallic Diamond, the alloy developed at Uniso

O grande problema é que, quando você ganha em dureza, normalmente você perde em maleabilidade, o que significa que, no processo de usinagem desses materiais super duros, você necessariamente vai precisar de algo ainda mais duro. “A usinagem compreende um conjunto de processos de manufatura por meio dos quais uma ferramenta de corte é utilizada para remover excesso de material, de tal maneira que o material remanescente tenha a forma exata daquela peça que foi projetada”, explica Wellington Aires Pinto, um pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais (PPGPTA) da Universidade de Sorocaba (Uniso), que defendeu a sua dissertação de mestrado sobre o tema em 2021. “Ou seja”, ele continua, “frente ao desenvolvimento de novas ligas metálicas — com propriedades mecânicas e durezas cada vez mais elevadas —, cria-se uma demanda constante por novos materiais dos quais as ferramentas de corte possam ser feitas, para que elas se tornem mais produtivas, mais rentáveis e até mais sustentáveis.”

comprises a set of manufacturing processes through which a cutting tool is used to remove excess material, in such a way that the remaining material has the exact shape of the part that was designed,” explains Wellington Aires Pinto, a researcher at Uniso’s graduate program in Technological and Environmental Processes (PPGPTA, in the Portuguese acronym), who defended his Master’s thesis on this subject in 2021. “In other words,” he goes on, “considering the development of new alloys—with increasingly higher levels of mechanical properties and hardness—there is a constant demand for new materials out of which cutting tools can be made, so that they become more productive, more profitable, and more sustainable.”

A LIGA METÁLICA MAIS DURA DO MUNDO

O material mais duro do mundo é o diamante, seguido das cerâmicas covalentes. Depois disso, é a vez das ligas metálicas, das quais a mais dura em todo o mundo foi desenvolvida na Uniso. Você pode ler **UMA REPORTAGEM COMPLETA** sobre a pesquisa na edição de junho/2020 da revista Uniso Ciência.

THE HARDEST ALLOY IN THE WORLD

Diamond is the hardest material in the world, followed by covalent ceramics. After those, there are the alloys, out of which the hardest one in the world was developed at Uniso. You can read **A FULL STORY** about this research project in the issue of June/2020 of the Science @ Uniso magazine.

Para ler a reportagem, siga o link usando o QR code ao lado:

To read the full story, use the QR code to follow the link:

O Diamante Metálico, nome da liga desenvolvida pelo professor doutor Thomaz Augusto Guisard Restivo, também do PPGPTA, leva ferro, cromo e nióbio em sua composição, além de outros metais. Sua estrutura atômica (ou seja, a forma geométrica em que os átomos

The Metallic Diamond, which is the name of the alloy developed by professor Thomaz Augusto Guisard Restivo, also a faculty member at PPGPTA, contains iron, chromium, and niobium in its composition, in addition to other metals. Its atomic structure (namely, the geometric shape in which the atoms are arranged) prevents the resulting alloy from deforming, and this is precisely the secret to the material’s hardness, which can reach 2,500 HV, considerably harder than its closest competitor, an

estão organizados) evita a deformação da liga resultante, e é justamente esse o segredo para a dureza do material, que pode chegar a 2.500 HV, consideravelmente mais dura do que a sua concorrente mais próxima, uma liga de carbeto de tungstênio e outros metais, chamada de Widia™ (uma patente antiga que já expirou, também conhecida como metal duro).

Foi esse material criado por Restivo que Aires Pinto utilizou em sua pesquisa de mestrado, com o objetivo de desenvolver uma nova ferramenta de corte para torneamento — como é chamado o processo de usinagem em que a peça a ser usinada gira em seu próprio eixo enquanto as partes excedentes são retiradas pela ferramenta de corte. Por meio do torneamento, são produzidas polias, esferas e outras peças cilíndricas diversas.

Estudo resultou na criação de uma pastilha sólida, adequada para uso no mercado como ferramenta de corte

O primeiro passo seguido por Aires Pinto foi a reprodução do próprio Diamante Metálico, a partir da "receita" desenvolvida por Restivo. Ele começou pela mistura de nove metais determinados, todos em formato de pó, dando sequência à prensagem desses metais. Depois, o material foi levado a uma máquina de fundição própria para titânio (uma vez que não existe uma mais adequada para o Diamante Metálico). O resultado foi uma pastilha sólida de Diamante Metálico, adequada para a utilização como **FERRAMENTA DE CORTE**. Uma vez em posse da pastilha, o pesquisador preparou cilindros de aço sobre os quais ele pudesse usar as pastilhas para testar a capacidade de corte do Diamante Metálico. Para ter dados com os quais comparar, ele também conduziu os mesmos testes usando

alloy of tungsten carbide and other metals called Widia™ (an old patent that has now expired, also known as carbide).

It was precisely this material created by Restivo that Aires Pinto used in his Master's research, aiming at developing a new cutting tool to be applied on a lathe—namely, the machining process in which the part to be machined rotates on its own axis while the surplus parts are removed by a cutting tool. Lathes are used to make pulleys, spheres, and many other cylindrical parts.

The result was a solid insert made of Metallic Diamond, suitable to be used as a cutting tool

The first step taken by Aires Pinto was the reproduction of the Metallic Diamond itself, based on the "recipe" developed by Restivo. He started by mixing nine determined metals, all in powder form, then pressing the metals together. Afterwards, the material was taken to a casting furnace proper for casting titanium (since there is not an alternative more suitable for casting the Metallic Diamond). The result was a solid insert made of Metallic Diamond, suitable to be used as a **CUTTING TOOL**. Once in possession of the tool to be tested, the researcher prepared steel cylinders on which he could use it in order to test the Metallic Diamond's cutting capability. In order to have data to compare with, he also conducted the same tests using two other commercial cutting tools: the P10 and P30 (made of Widia™), from a brand that specializes in cutting tools for machining. Tests were conducted at Uniso's innovation lab, called STHEMDA.

Para saber mais:

Olhando de perto uma ferramenta de corte

To know better:

Taking a closer look at a cutting tool

A **pastilha de corte**, feita de Diamante Metálico, é acoplada na ferramenta de usinagem.

The **metal insert**, made of Metallic Diamond, is attached to the machining tool.

A **matéria-prima**, no caso uma barra cilíndrica de aço, é usinada. Nas indústrias, elas seriam transformadas num produto final ou conduzidas à próxima etapa do processo produtivo.

The **raw material**, in this case a steel cylinder, goes through the machining process. If this was an actual industry, these cylinders would be transformed into a final product, or taken to the next stage of the production process.

Colaboração de Raphael Basilio, doutorando do PTA / With the collaboration of Raphael Basilio, a Doctorate candidate at Uniso's PPGPTA

Foto/Photo: JT Jeeraphun (Adobe Stock)

outras duas pastilhas comerciais: a P10 e a P30, de uma marca especializada em ferramentas de corte para usinagem (feitas de Widia™). Os testes foram conduzidos no STHEMDA Lab, o laboratório de inovação da Uniso.

Os resultados apontam que a pastilha de Diamante Metálico é cerca de 12% mais dura do que a P10 e 30% mais dura do que a P30. "Percebe-se, no teste de desgaste, que a pastilha de Diamante Metálico foi a que, justamente devido à sua alta dureza, menos registrou um tipo específico de desgaste associado à temperatura e à pressão, comum nas pastilhas feitas com outras ligas: o desgaste de cratera", diz o pesquisador. Em relação ao desgaste por abrasão, o desempenho da pastilha de Diamante Metálico foi ligeiramente menor, devido à maior capacidade de deformação das outras ligas, mas, de modo geral, o pesquisador conclui que o Diamante Metálico competiu de igual para igual com as pastilhas disponíveis no mercado, podendo substituí-las.

VANTAGEM SUSTENTÁVEL EM AMPLO SENTIDO

Os pesquisadores destacam que, uma vez que os produtos são compatíveis, a grande vantagem das ferramentas de corte feitas de Diamante Metálico é o fato de o material desenvolvido na Uniso não conter cobalto em sua composição, diferentemente da Widia™. Isso o torna duplamente sustentável: em primeiro lugar, porque o cobalto é sabidamente um metal tóxico, que agride a saúde de seres humanos e outras formas de vida; em segundo, por não motivar a extração de mais cobalto como atividade econômica, uma questão que vai além da preservação do meio ambiente.

"Além de ser um metal tóxico", conclui Aires Pinto, "o cobalto tem sua produção dominada pela República Democrática do Congo, onde ocorre mais da metade da extração mundial, em minas artesanais ou de pequena escala. Sabe-se que, nesses locais, ocorre trabalho escravo infantil, além de outros abusos aos direitos humanos." Um artigo publicado por Kelsey Galantich em 2019, e citado por Aires Pinto em sua dissertação, aponta

Results show that the metal insert made of Metallic Diamond is about 12% harder than P10, and 30% harder than P30. "Throughout the wear test, it was found that the insert made of Metallic Diamond was the one that, precisely due to its high level of hardness, registered the least level of a specific type of wear associated with temperature and pressure, which is quite common in metal inserts made with other alloys: the crater wear," the researcher says. Regarding abrasive wear, on the other hand, the performance of the Metallic Diamond was slightly lower, due to the greater deformation capacity of the other alloys, but, in general, the researcher concludes that the insert made of Metallic Diamond competed equally with the metal inserts that are currently available on the market, being suitable to replace them.

SUSTAINABLE ADVANTAGE IN A BROAD PERSPECTIVE

The researchers point out that, since the Metallic Diamond and Widia™ are comparable, the great advantage of cutting tools made of Metallic Diamond is the fact that the material developed at Uniso does not contain cobalt in its composition. This makes it doubly sustainable: firstly, because cobalt is known to be a toxic metal that harms the health of human beings and other forms of life; secondly, due to the fact it does not motivate the extraction of more cobalt as an economic activity, an issue that goes way beyond the preservation of the environment.

"Besides being a toxic metal," Aires Pinto concludes, "the production of cobalt is dominated by the Democratic Republic of Congo, where more than half of the world's extraction takes place, in small-scale mines. It is known that, in these places, there is child slave labor, in addition to other human rights abuses." An article published by Kelsey Galantich in 2019, and cited by Aires Pinto in his thesis, points out that 1/5 of all the cobalt extracted in Congo—where 65% of the world's extraction takes place—happens in an artisanal way, carried

Foto/Photo: Dennis (Adobe Stock)

A extração do cobalto tem alto impacto social pois está relacionada à exploração do trabalho escravo infantil na África

The extraction of cobalt represents a social issue, as it is related to the exploitation of child slave labor in Africa

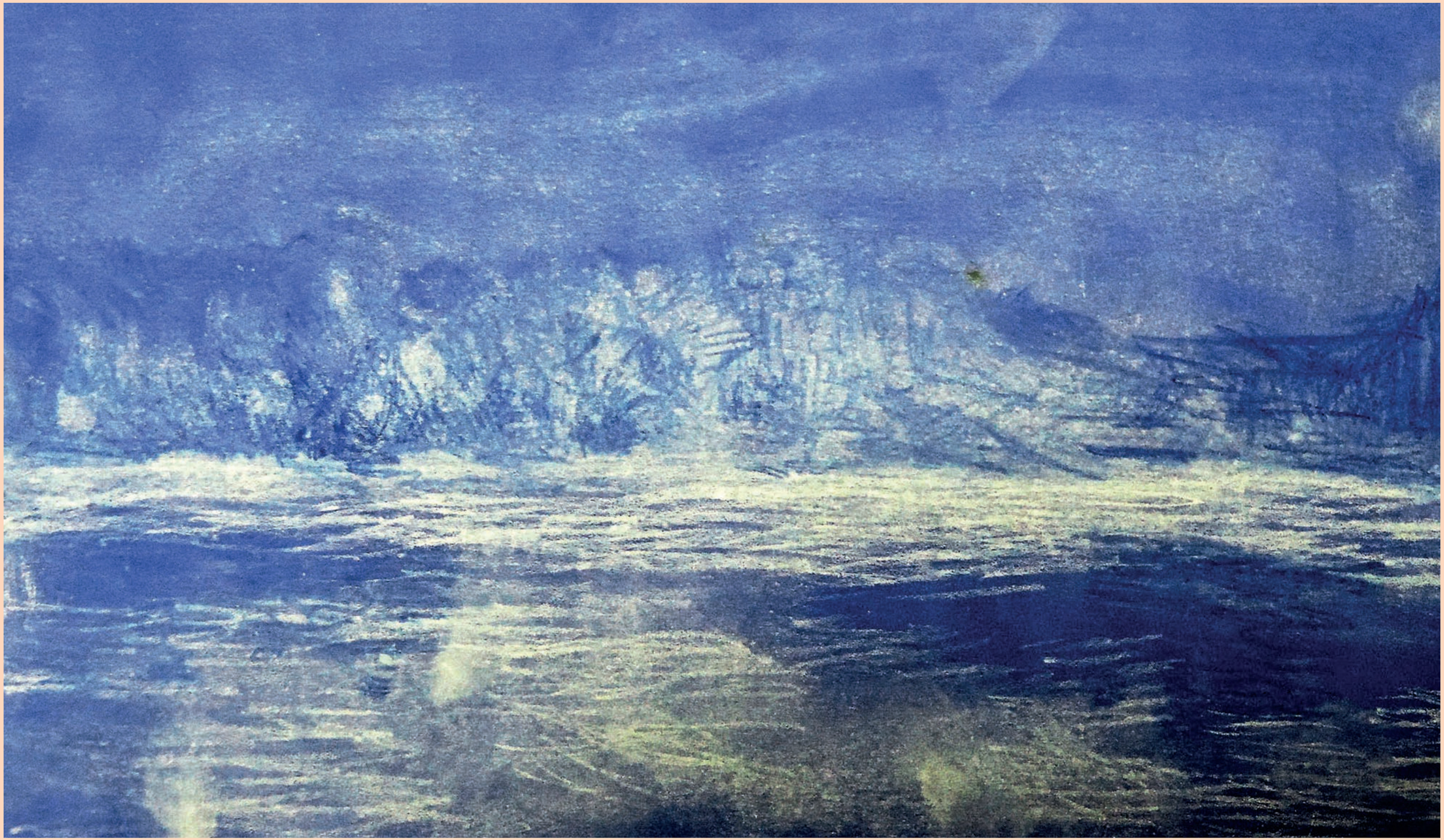
que um quinto de todo o cobalto extraído no Congo — onde ocorre 65% da extração mundial — acontece de forma artesanal, conduzida à mão por homens, mulheres e crianças. Ainda assim, o autor aponta que nenhum país obriga as organizações a prestar contas sobre a origem do cobalto utilizado em suas operações. Daí a importância de encontrar alternativas que não façam uso do cobalto.

out by hand by men, women and children. Even so, the author points out that there are no countries that actually oblige organizations to account for the origin of the cobalt they use in their operations. Hence the importance of finding alternatives that do not use cobalt.

Com base na dissertação "Desenvolvimento e desempenho de ferramenta de corte em liga metálica multicomponente", do Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais da Universidade de Sorocaba (Uniso), com orientação do professor doutor Thomaz Augusto Guisard Restivo e aprovada em 30 de março de 2021.

Acesse o texto completo da pesquisa em português:

Follow the link to access the full text of the original research (in Portuguese):



Ilustração/Illustration's author: Mirella Mostoni

Floresta Nacional de Ipanema, vista da represa/Ipanema National Forest, view from the dam area, 2018

Grafite colorido sobre papel vegetal/Colored graphite on tracing paper

“Ser uma Universidade Comunitária que, por meio da integração do ensino, da pesquisa e da extensão, produza conhecimentos e forme profissionais, em Sorocaba e região, para serem agentes de mudanças sociais, à luz de princípios cristãos.”

“To be a Communitarian University* that, through the integration of teaching, research, and outreach, will produce knowledge, educating and empowering professionals in Sorocaba and its region to be agents of social changes in the light of Christian principles.”

**The University of Sorocaba is a Communitarian University, which is a non-profit model of educational institutions typical to Brazil, managed by a Community Council formed by various segments of civil society.*