

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

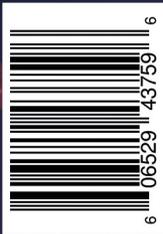
UNISO CIÊNCIA

SCIENCE @ UNISO

**Vírus predadores
de bactérias são aliados
no combate à salmonela**

*Viruses that prey on
bacteria are our allies
in the fight against Salmonella*

ISSN: 2595-7074
v. 7, n. 13, jun./june, 2024



Que fim levou o ChatGPT?

What happened to ChatGPT?

**Educação para a diversidade será
tema de encontro na Uniso em 2024**

*Conference on education for
diversity to be held at Uniso in 2024*



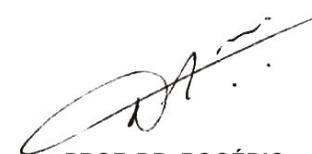
CARTA AO LEITOR

Nesta edição da revista Uniso Ciência, abordamos nove questões relevantes e atuais relacionadas à biodiversidade, microbiologia, tecnologia, comunicação e educação. Essa variedade de temas só é possível graças à amplitude da pesquisa científica produzida na Universidade de Sorocaba (Uniso) e à contribuição de nossos pesquisadores, que vêm fornecendo a matéria-prima para o desenvolvimento de nossa revista, agora em sua 13ª edição ininterrupta.

Você poderá conhecer, nas próximas páginas, algumas das espécies que coabitam nosso principal câmpus — uma área que passou por um amplo processo de recuperação ambiental —; um estudo sobre os vírus que funcionam como nossos aliados na eliminação de doenças causadas pela salmonela; uma análise de *softwares* próprios para a construção civil; uma discussão sobre como o conteúdo violento de videogames pode reverberar nos discursos produzidos pelos jogadores; informações sobre a realização de dois eventos, um de caráter internacional, em parceria com a Universidade de São Paulo (USP), que discutirá o futuro da semiótica, e outro de abrangência nacional, sobre diversidade e inclusão na educação; uma análise dos impactos das condições ambientais na produção da bebida fermentada kefir; além de uma discussão sobre os potenciais usos e limitações da tecnologia GPT.

Desejamos a todos uma proveitosa leitura.

Dedicamos esta edição à memória de nosso querido amigo Osmar Renato de Barros Siqueira (1980—2023), membro da equipe de apoio do projeto Uniso Ciência desde o início. Você será lembrado para sempre.



**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 FIOI/Ph.D.**
PRÓ-REITOR DE GRADUAÇÃO E ASSUNTOS
ESTUDANTIS/VICE-RECTOR OF UNDERGRADUATE
PROGRAMS AND STUDENT AFFAIRS

A LETTER TO THE READER

In this issue of the Science @ Uniso magazine, we address nine cutting-edge discussions related to biodiversity, microbiology, technology, communication, and education. This variety of topics is only possible due to the scope of scientific research conducted at the University of Sorocaba (Uniso), as well as the contribution of our researchers, who have been providing the raw material for the development of our magazine, now in its 13th uninterrupted issue.

In the following pages, you will get to know some of the species that cohabit our main campus—a site that underwent a wide-ranging environmental recovery process—; a study on viruses that act as allies when it comes to eliminating *Salmonella*-induced diseases; an analysis of software tailored for the construction industry; a discussion on how the violent content of video games can resonate in the discourse produced by players; information on the organization of two events, the first one an international conference in partnership with the University of São Paulo (USP), which will discuss the future of Semiotics, and another of national scope, focusing on diversity and inclusion in education; an analysis of the impacts of environmental conditions on the production of the fermented drink kefir; as well as a discussion on the potential uses and limitations of GPT technology.

We wish everyone an enriching reading experience.

In loving memory of our dear friend Osmar Renato de Barros Siqueira (1980—2023), a cherished member of the support team at Science @ Uniso from the very beginning. You will always be remembered.

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), além de reportagens livres sobre temáticas de grande interesse público.

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), besides free-themed feature stories based on topics of great public interest.

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/Writers

Prof. Dr. Guilherme Profeta/Ph.D.

Prof. Dr. Édison Trombeta de Oliveira/Ph.D.

TRADUÇÃO/TRANSLATION

Prof. Dr. Guilherme Profeta/Ph.D.

FOTO DA CAPA/COVER PHOTO

Design Cells (Adobe Stock)

DIAGRAMAÇÃO/DESIGN

Daniele da Silva Coimbra

Flávia Zenebre

REVISÃO (PORTUGUÊS)/PROOFREADING (PORTUGUESE)

Ma. Paula Rafael Gonzalez Valelongo/M.A.

REVISÃO (INGLÊS)/PROOFREADING (ENGLISH)

Mariana Cancian de Jesus Oliveira

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 Penteadado 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

- 6** Conheça algumas das espécies de vertebrados com as quais compartilhamos a Cidade Universitária
Getting acquainted with the vertebrate species on campus
- 22** Vírus predadores de bactérias são aliados no combate à salmonela
Viruses that prey on bacteria are our allies in the fight against *Salmonella*
- 32** Tinta condutora substitui o cobre em circuitos eletrônicos para uso temporário
Conductive ink replaces copper in electronic circuits for temporary use
- 42** Egressa da Uniso pesquisa possibilidades de reduzir incompatibilidades de *softwares* na Engenharia Civil
Graduate from Uniso researches possibilities of reducing software incompatibility in civil engineering
- 48** Violência nos games: primeira tese do programa de Comunicação e Cultura da Uniso estuda os significados desse produto midiático
Videogame violence: first doctoral dissertation defended at Uniso's graduate program in Communication and Culture explored the constructed meanings within this medium
- 56** A semiótica do futuro e o futuro da semiótica
The Semiotics of the future and the future of Semiotics
- 64** Para a diferença não virar desigualdade: III Encontro de Pesquisadores em Educação da Uniso tem como tema Educação para as/nas Diversidades
Ensuring equity amidst diversity: 3rd Conference of Researchers on School Education, to be held at Uniso, will focus on the theme "Education for Diversities"
- 72** Variações de temperatura e condições de transporte parecem não afetar drasticamente composição do kefir artesanal
Composition of artisanal kefir does not seem to be drastically affected by variations in temperature and transportation
- 82** Que fim levou o ChatGPT?
What happened to ChatGPT?

Conheça algumas das espécies de vertebrados

COM AS QUAIS COMPARTILHAMOS A CIDADE UNIVERSITÁRIA

Getting acquainted with the
**VERTEBRATE
SPECIES
ON CAMPUS**

Por/By: Guilherme Profeta

Fotos/Photos: Abelarado (Adobe Stock); Aggi Schmid (Adobe Stock); Angiolo (Adobe Stock); Johannes Jansás (Adobe Stock);
jurra8 (Adobe Stock); Leonardo (Adobe Stock); levi (Adobe Stock); Murilo Padilha Magagna; Renato Nakazone; ricardokuhl (Adobe Stock)

A Universidade de Sorocaba (Uniso), por meio do curso de graduação em Ciências Biológicas, mantém um registro atualizado de toda a fauna selvagem que habita a Cidade Universitária, o principal câmpus da Instituição. Entre répteis, anfíbios e mamíferos, são dezenas de espécies — e nessa listagem nem estão incluídas as aves, que somam mais de 100 espécies diferentes, numerosas o suficiente para contar com um registro exclusivo (confira o link para uma reportagem sobre o assunto na página 19).

O professor doutor Nobel Penteadado de Freitas, docente e ex-coordenador do curso de graduação em Ciências Biológicas, explica que manter esse levantamento é importante do ponto de vista científico, pois determinados animais servem de bioindicadores, demonstrando a condição ambiental da região, especialmente das áreas de preservação mantidas pela Universidade, sejam aquelas típicas da Mata Atlântica ou do Cerrado, os dois biomas representados no câmpus.

COMO OS PESQUISADORES OBTÊM OS DADOS EM CAMPO?

Observações da fauna são recorrentes como tema de aulas práticas e projetos de pesquisa, bem como de laudos ambientais. Para obter os dados, Freitas explica que os pesquisadores recorrem às seguintes técnicas:

- **Busca ativa (contato visual ou registro auditivo):** “Esse tipo de levantamento ocorre quando vamos a campo e buscamos as espécies que desejamos, com ou sem o uso de equipamentos”, ele conta. “No caso das serpentes, costumamos procurá-las movimentando a vegetação rasteira e as rochas, usando ganchos de captura quando as encontramos. No caso de anfíbios, a busca ativa é concentrada nos períodos de reprodução desses animais (primavera e verão), sendo facilitada pelas vocalizações (os ruídos que os animais fazem para atrair companheiros). Também percorremos as áreas de reflorestamento em busca de aves e mamíferos. Quase sempre são utilizados binóculos para facilitar a identificação das espécies. Também observamos vestígios como fezes, pelagem, ninhos e pegadas.” Muitos animais, como lagartos e cobras, anfíbios diversos e mamíferos como lebres e ouriços, por exemplo, foram registrados dessa forma.

The University of Sorocaba (Uniso), through its undergraduate program in Biological Sciences, maintains an updated record of all the wildlife that inhabits its main campus. Among reptiles, amphibians, and mammals, there are dozens of species—and this list does not even include birds, which total more than 100 different species, plenty enough to deserve their own separate record (check the link on page 19 to read a full story on the subject).

Professor Nobel Penteadado de Freitas, a faculty member and former coordinator of the Biological Sciences program, explains that maintaining this list is important from a scientific perspective, as certain animals serve as bioindicators, allowing researchers to assess the environmental condition of a given region. This is even more important when it comes to the preserved areas on campus, whether they are typical of the Atlantic Forest or the Brazilian tropical savanna (called *cerrado* in Portuguese), the two biomes that occur on site.

HOW DO RESEARCHERS GATHER DATA DURING FIELDWORK?

Wildlife observations occur during practical classes and research projects, as well as part of environmental assessments. To obtain the data, Freitas explains that researchers resort to the following techniques:

- **Active search (visual contact or auditory recording):** “This is the kind of finding that occurs when we venture into the field and actively search for the species we seek, with or without the use of equipment,” he clarifies. “When it comes to snakes, we typically search them by turning over rocks and moving low vegetation, and then employing capture hooks when we encounter them. When it comes to amphibians, active searching is concentrated during their breeding periods (spring and summer), being facilitated by their vocalizations (the noises animals make to attract mates). We also wander through reforested areas in pursuit of birds and mammals. Binoculars are commonly employed to aid in species identification. Besides that, we observe traces such as feces, fur, nests, and footprints.” Many animals were found and documented on campus through active searching, including lizards and snakes,

- **Pitfall:** Consiste em enterrar um balde no solo, disfarçando a sua abertura para que pequenos animais caiam em seu interior e não consigam escapar. Normalmente, no caso da Uniso, usa-se baldes de 50 litros, mas o tamanho pode variar dependendo do porte dos animais a serem capturados. No entorno da armadilha, os pesquisadores preparam barreiras, de modo a direcionar os animais para o ponto em que o balde está enterrado. “Em nosso caso”, diz o professor, “as armadilhas são montadas preferencialmente dentro das áreas de floresta do câmpus. Ao empregar esse tipo de técnica, é importante que sejam realizadas visitas diárias às armadilhas, para que não ocorra prejuízo aos animais capturados.” Normalmente, são pequenos animais como lagartos, cobras e pequenos anfíbios que são registrados dessa forma.

- **Armadilha fotográfica (camera trap):** “Nós armamos esse tipo de armadilhas em locais em que há maior probabilidade de movimentação de animais, em geral próximo a corpos d’água ou em caminhos entre fragmentos florestais”, explica Freitas. Para atraí-los e facilitar a captura das imagens (fotografias ou pequenos filmes), iscas são preparadas e posicionadas junto às câmeras, que podem permanecer montadas por vários dias antes que um pesquisador volte para checar as imagens registradas e identificar as espécies. Mamíferos como o cachorro-do-mato e o tatu foram registrados dessa forma.

- **Encontro ocasional:** Chama-se de encontro ocasional as situações em que um pesquisador se depara com determinada espécie dentro da área de levantamento, mesmo que não as esteja procurando. “É o tipo de registro que acontece quando um pesquisador estaciona seu carro no estacionamento e, coincidentemente, observa um casal de papagaios vocalizando e sobrevoando a área”, diz Freitas. Foi assim, por exemplo, que uma lontra foi registrada na área da Clínica Veterinária da Uniso, um achado excelente, considerando-se que esse é um animal posicionado no topo da cadeia alimentar.

Conheça, nas próximas páginas, algumas das espécies de vertebrados já registradas na Cidade Universitária.

many kinds of amphibians, and mammals such as hares and hedgehogs, for example.

- **Pitfall trap:** It consists of burying a bucket in the ground and disguising its opening so that small animals fall into it and cannot escape. Typically, at Uniso, 50-liter buckets are used, but the size may vary depending on the size of the animals one intends to capture. Surrounding the trap, researchers set up barriers to direct animals to the point where the bucket is buried. “In our case,” the professor explains, “traps are preferably set up within the forested areas on campus. When employing this technique, it is important to make daily visits to the traps, to ensure that animals will not end up harmed due to being trapped.” Typically, small animals such as lizards, snakes, and small amphibians are recorded through this method.

- **Camera trap:** “We set up this type of trap in locations where there is a higher likelihood of animal movement, typically near water bodies or along paths between forest fragments,” Freitas says. To attract the animals and make it easier for images (photographs or short films) to be captured, baits are prepared and positioned near the cameras, which can remain operational for several days, before a researcher returns to check the recorded images and identify the species. Mammals such as the crab-eating fox and the armadillo were recorded through this method.

- **Chance encounter:** The term “chance encounter” refers to situations in which a researcher comes across a particular species within the survey area, even if they are not actively searching for it. “It is the kind of observation that occurs when a researcher parks their car in the parking lot and coincidentally spots a pair of parrots vocalizing and flying over the area,” Freitas says. It was in this manner, for example, that an otter was recorded in the vicinity of the University’s Veterinary Clinic, which constituted an excellent find, considering that this animal occupies the top of the food chain.

You are invited to meet, in the following pages, some of the vertebrate species that were recorded on campus.



Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*): É o maior roedor do mundo, pesando em média 50 kg, mas podendo chegar a até 90 kg. As capivaras se alimentam de gramíneas e costumam habitar lagos e rios, passando boa parte do tempo submersas. São animais sociais, vivendo em grupos numerosos. Na Uniso, podem ser encontradas no lago próximo à Clínica Veterinária.

Capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*): It is the largest rodent in the world, weighing around 50 kg (110 lbs.), but sometimes reaching up to 90 kg (198 lbs.). Capybaras feed on grass and usually inhabit lakes and rivers, spending much of their time under water. They are social animals, living in large groups. At Uniso, they can be found in the lake near the Veterinary Clinic.



Lontra (*Lontra longicaudis*): Um mamífero de médio porte, que costuma habitar corpos d'água como rios e lagos, em busca de peixes e moluscos. Freitas destaca que a ocorrência desse animal está associada a ambientes em bom estado de conservação ecológica, o que é um ótimo sinal, não só em relação ao câmpus em si, mas ao entorno, reforçando a importância de conexão entre as áreas de preservação, para que os animais possam circular livremente.

Otter (*Lontra longicaudis*): A medium-sized mammal, which usually inhabits water bodies such as rivers and lakes, in search of fish and clams. Freitas points out that the occurrence of this animal is associated with well preserved environments, which is a great sign not only regarding the campus itself but also the surrounding areas, thus reinforcing the importance of continuity between preservation areas, so that animals can travel freely.

Sagui de tufo preto (*Callithrix penicillata*):

Pequenos, pesando entre 300 e 450 gramas e medindo cerca de 20 cm, costumam viver em grupos de até 15 indivíduos. Não estão ameaçados de extinção, uma vez que parecem estar se adaptando a áreas modificadas pelo homem. Na Uniso, foram observados nas árvores próximas ao principal lago.

Black-tufted marmoset (*Callithrix penicillata*):

Small, weighing between 300 and 450 grams (between 0.66 and 1 lbs.), and measuring about 20 cm (8 inches), they usually live in groups of up to 15 individuals. They are not threatened by extinction, as they seem to be adapting to areas modified by humans. On campus, they have been observed on trees near the main lake.



Diversos tipos de perereca (*Boana faber*, *Dendropsophus minutus*, *Phyllomedusa sp.* etc.):

As pererecas, coloridas e de olhos esbugalhados, costumam ser os menores animais entre os anuros, podendo ser encontradas em árvores úmidas ou ao redor dos lagos no câmpus. Além das pererecas, também são comuns os sapos (os maiores entre os anuros, terrestres, de pele seca e grossa, utilizando-se do ambiente aquático somente para reprodução) e as rãs (menores que os sapos e maiores que as pererecas, vivendo em lagos e brejos).

Various types of tree frogs (*Boana faber*, *Dendropsophus minutus*, *Phyllomedusa sp.*, among others):

Tree frogs, colorful and easily identified by their bulging eyes, are usually the smallest animals among anurans, and can be found in trees growing in wet areas or around the lakes on campus. Besides them, frogs and toads are also quite common. Frogs are the largest animals among anurans; they are terrestrial, with dry and thick skin, and use aquatic environments only for reproduction. Toads are smaller than frogs and larger than tree frogs, living in lakes and marshes.



Quati (*Nasua nasua*):

Os quatis são animais comuns na América do Sul, normalmente vivendo em bandos numerosos, de mais de 20 indivíduos. Na Uniso, são os mamíferos encontrados com maior frequência. Generalistas, não costumam ser muito criteriosos em relação à alimentação, comendo tanto frutas quanto pequenos invertebrados, além de restos de alimentos deixados pelo homem ou por animais de estimação.

Coati (*Nasua nasua*):

Coatis are quite common in South America, usually living in large groups of over 20 individuals. On campus, they are the mammals people encounter the most. When it comes to food, they are a generalist species, which means they are not very picky, eating fruits and small invertebrates, as well as leftovers from humans or domesticated animals.



Foto/Photo: Fernando Rezende

Cascavel (*Crotalus durissus*): Essa serpente, famosa pelo guiso na ponta da cauda, é uma das mais comuns no câmpus da Uniso, vivendo tanto em áreas de floresta quanto de campo, principalmente entre as rochas. Deve-se tomar cuidado especial ao caminhar por esses locais, uma vez que sua peçonha pode levar um ser humano à morte. Apesar disso, não há o que temer: as serpentes não costumam causar problemas a menos que sejam incomodadas. Costumam se alimentar de pequenos mamíferos e lagartos, na maior parte das vezes à noite.



Rattlesnake (*Crotalus durissus*): This snake, famous for the rattle on the tip of its tail, is one of the most common on campus, living in both forested and open areas, mainly among rocks. When walking around these areas, people must be especially aware of their surroundings, as rattlesnake's venom can be deadly to humans. There is no need to fear though: snakes usually do not pose any threat unless they are disturbed. They typically feed on small mammals and lizards, mostly at night.

Teiú (*Salvator merianae*): O teiú é um dos maiores lagartos do continente, podendo chegar a 1,5 m de comprimento e pesar até 5 kg. Comuns na região de Sorocaba, eles costumam viver em áreas abertas, alimentando-se de pequenos mamíferos, aves, anfíbios e serpentes. Quando acudados, podem responder com agressividade, mas em geral fogem. Os teiús costumam hibernar de abril a julho, sendo observados principalmente entre a primavera e o verão, na área do Núcleo de Estudos Ambientais (NEAS) da Uniso.



Tegu (*Salvator merianae*): The tegu is one of the largest lizards on the continent, reaching up to 1.5 m (5 feet) in length, and weighing up to 5 kg (11 lbs.). Common in the region of Sorocaba, they usually inhabit open areas, feeding on small mammals, birds, amphibians, and snakes. When cornered, they can respond aggressively, but generally prefer to flee. Tegus usually hibernate from April to July, being observed mainly between spring and summer, in the area around Uniso's Center for Environmental Studies (NEAS, in the Portuguese acronym).



Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*): Trata-se de um mamífero de médio porte que vem sendo observado com frequência no câmpus, o que leva a crer que a espécie esteja se acostumando a viver próxima ao homem. Os cachorros-do-mato são monogâmicos, vivendo em casais ou em pequenos grupos familiares. Costumam dar as caras à noite, alimentando-se de pequenos mamíferos, aves, répteis, frutas, ovos e carcaças de animais mortos.

Crab-eating fox (*Cerdocyon thous*): This is a medium-sized mammal that has been frequently observed on campus, suggesting that the species is becoming accustomed to living close to humans. Crab-eating foxes are monogamous, living in pairs or small family groups. They often show up at night, feeding on small mammals, birds, reptiles, fruits, and eggs, as well as on carcasses of dead animals.



Irara (*Eira barbara*): Trata-se de um mamífero carnívoro de pequeno porte e corpo alongado, semelhante a uma doninha, com pelagem densa e áspera. As iraras costumam se alimentar de pequenos mamíferos, aves, répteis, anfíbios e insetos, além de serem conhecidas por roubar o mel de colmeias, o que lhes rendeu o nome popular de papa-mel. Ágeis e excelentes escaladoras, elas são comumente vistas à noite, geralmente sozinhas.

Tayra (*Eira barbara*): This is a small carnivorous mammal with an elongated body that makes it look like a larger weasel at first sight. Their fur is thick and rough to the touch, commonly found in brown hues. Tayras typically feed on small mammals, birds, reptiles, amphibians, and insects, and are known to steal honey from beehives, a habit that earned them the popular name of "honey thief" (*papa-mel*, in Portuguese). Agile and excellent climbers, they are commonly seen at night, usually alone.





O professor doutor Nobel P. de Freitas, ex-coordenador do curso de Ciências Biológicas da Uniso, durante sessão de observação na área de Cerrado do câmpus

Professor Nobel P. de Freitas, former coordinator of Uniso's undergraduate program in Biological Sciences, during an observation session that took place in a portion of the *cerrado* biome on campus; *cerrado* is the Portuguese name for the Brazilian tropical savanna

SE VOCÊ GOSTOU DESTA REPORTAGEM...

Siga os links pelos *QR codes* ao lado para ler reportagens relacionadas já publicadas em edições anteriores da revista Uniso Ciência.

IF YOU ENJOYED THIS STORY...

Use the QR codes to follow the links and access related stories published in previous issues of the Science @ Uniso magazine.



“Mais de 100 espécies de aves foram identificadas na Cidade Universitária da Uniso”, Uniso Ciência #5 (jun./2020)

“More than 100 bird species were identified on campus.” Science @ Uniso #5 (June/2020)



O levantamento, que começou como um trabalho de conclusão de curso de estudantes das Ciências Biológicas, mostra que a Cidade Universitária, o principal câmpus da Uniso, serve de refúgio para mais de uma centena de espécies de aves.

This research started off as a final graduation project conducted by undergraduate students of the Biological Sciences program, and it shows that Uniso’s main campus serves as a refuge for more than a hundred bird species.



“Dinossauros no câmpus: Uma viagem ao passado pré-histórico do estado de São Paulo”, Uniso Ciência #6 (dez./2020)

“Dinosaurs on campus: A trip to the prehistoric past of the state of São Paulo,” Science @ Uniso #6 (Dec./2020)



Primeira reportagem de uma série sobre a vida pré-histórica na região da Universidade, dando início a uma viagem de 275 milhões de anos rumo ao passado do planeta e passando pela era dos grandes dinossauros.

Part one of a series about prehistoric life that occurred in the area where the campus is located today, starting a 275-million-year journey into the planet’s past, and passing through the era of the great dinosaurs.



“Megafauna no câmpus: Uma viagem ao passado pré-histórico do estado de São Paulo”, Uniso Ciência #7 (jun./2021)

“Megafauna on campus: A trip to the prehistoric past of the state of São Paulo,” Science @ Uniso #7 (June/2021)



Segunda reportagem de uma série sobre a vida pré-histórica na região da Universidade, completando a viagem iniciada na edição anterior; o foco recai sobre as espécies de megafauna que habitaram a região Sudeste do Brasil.

Part two of a series about prehistoric life that occurred in the area where the campus is located today, completing the journey initiated in the previous issue; the focus is on the megafauna species that inhabited the Southeast region of Brazil.



Foto: Photo: Fernando Rezende

PARE

Proibido Estacionamento
de Veículos de Grande Porte

E

VÍRUS PREDADORES DE BACTÉRIAS

são aliados no combate à salmonela

VIRUSES THAT PREY ON BACTERIA

are our allies in the fight against *Salmonella*

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

Na ilustração, vários bacteriófagos (destacados em vermelho) predam uma bactéria
In the illustration, several bacteriophages (highlighted in red) prey on a single bacterium

Foto/Photo: Design Cells (Adobe Stock)

Os vírus são organismos microscópicos desprovidos de metabolismo, o que abre um amplo debate — para o qual ainda não existe consenso — voltado a responder se eles podem ser considerados seres vivos ou não. Isso também significa que, para que possam se reproduzir, os vírus precisam obrigatoriamente parasitar as células de outros organismos, que podem variar desde bactérias até seres humanos. Nesse processo, diferentes vírus podem causar diferentes doenças, eventualmente até mesmo levando os seus hospedeiros à morte. O SARS-CoV-2, vírus causador da Covid-19, é provavelmente um dos exemplos mais memoráveis, mas está longe de ser o único: outros exemplos de doenças virais incluem a gripe comum, a gripe aviária, a febre amarela, a dengue, a Aids (ou Síndrome da Imunodeficiência Humana), a febre hemorrágica ebola, entre inúmeras outras. Mas isso quer dizer que *todos* os vírus são necessariamente vilões quando o assunto é saúde?

Definitivamente não.

Os chamados bacteriófagos — termo que vem do grego e significa “comedor de bactérias” — compreendem um tipo específico de vírus que, como o nome já diz, são especializados em predação bacterianas. Na ilustração da página 22, eles estão destacados em vermelho, representados enquanto atacam um desses organismos, também microscópicos. “Os bacteriófagos (ou simplesmente fagos) são vírus que infectam única e exclusivamente as células bacterianas”, explica a professora mestra Thais Jardim Oliveira, que atua em diversos cursos da área da Saúde na Universidade de Sorocaba (Uniso). “Eles não possuem maquinaria metabólica própria, sendo por isso parasitas intracelulares obrigatórios, que necessitam de uma célula hospedeira bacteriana viável para se replicar”. Isso quer dizer que — ainda que os fagos possam gerar reações imunogênicas se forem colocados diretamente em contato com o sistema imune de um animal (ou de um ser humano) — eles são consideravelmente seguros, uma característica que os torna objeto de diversas pesquisas desenvolvidas na Uniso.

Viruses are microscopic organisms devoid of metabolism, which opens up a broad debate—for which there is no consensus to this day—aimed at answering whether they can be considered living beings or not. This also means that, in order to replicate, viruses need to parasitize the cells of other organisms, that can range from bacteria to humans. In this process, different viruses can cause different diseases, eventually even leading their hosts to death. SARS-CoV-2, the virus that causes Covid-19, is probably one of the most memorable examples, but it is far from being the only one: other examples of viral diseases include the common flu, avian flu, yellow fever, dengue fever, AIDS (Acquired Immunodeficiency Syndrome), Ebola hemorrhagic fever, among countless others. But does this mean that *all* viruses are villains when it comes to human health?

Definitely not.

The so-called bacteriophages—a word that comes from Greek and means “bacteria eater”—are a specific type of virus that, as the name suggests, specialize in preying on bacteria. In the illustration on page 22, they are highlighted in red, represented as they attack one of these organisms, also microscopic. “Bacteriophages (or simply phages) are viruses that infect only and exclusively bacterial cells,” explains professor Thais Jardim Oliveira, who is a faculty member in many of Uniso’s undergraduate programs related to health. “They do not possess their own metabolic machinery, therefore being obligatory intracellular parasites that require a viable bacterial host cell in order to replicate.” This means that—even though phages can generate immunogenic reactions if they come into direct contact with the immune system of an animal (which includes humans)—they are considerably safe, a characteristic that makes them the subject of various research projects developed at Uniso.

It is possible, for example, to use phages to treat diseases caused by bacteria, since these viruses, if inoculated into a patient affected by a bacterial disease (such as pneumonia), will combat

É possível usar fagos para tratar doenças causadas por bactérias, por exemplo, já que esses vírus, se inoculados num paciente acometido por uma doença bacteriana (como a pneumonia), combaterão as bactérias responsáveis pela infecção sem causar nenhum dano ao paciente em si. Foi disso que tratou **UMA REPORTAGEM** publicada na edição piloto da revista Uniso Ciência (jun./2018), a partir de pesquisas desenvolvidas no PhageLab, o Laboratório de Biofilmes e Bacteriófagos da Uniso. Mas essa não é a única aplicação possível; em sua pesquisa de mestrado, defendida em 2021 no Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade, Oliveira pesquisou a viabilidade de usar fagos para o controle da bactéria *Salmonella enterica*, uma das principais responsáveis por contaminações na indústria de alimentos.



Na edição 1 (jun./2018) da revista Uniso Ciência, você pode ler a reportagem “Bacteriófagos são alternativa no combate às bactérias multiresistentes”, sobre pesquisas voltadas à terapia fágica para o combate a outra bactéria, a *Pseudomonas aeruginosa*, muito comum nos hospitais. Siga o link pelo QR code para ler na íntegra

In issue #1 (June/2018) of the Science @ Uniso magazine, you can read the story “Bacteriophages are an alternative in the fight against multiresistant bacteria,” which covers research focused on phage therapy aimed at combating another species of bacteria, *Pseudomonas aeruginosa*, commonly found in hospitals. Use the QR code to follow the link and read the full story



“As doenças transmitidas por alimentos são uma das principais causas de mortalidade em todo o mundo. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), estima-se que apenas as doenças que causam diarreia (geralmente devido ao consumo de alimentos contaminados por microrganismos patogênicos) matam 1,9 milhões de crianças todos os anos”, destaca Oliveira. As salmoneloses, como são chamadas as infecções causadas por diferentes variações da *Salmonella*, bem como a febre tifóide (doença mais grave, também causada pela mesma bactéria), compreendem categorias importantes dentre as doenças causadas por alimentos, fazendo delas um grave problema de saúde pública, no Brasil e em todo o mundo, ao qual as indústrias de processamento de alimentos estão constantemente atentas.

the bacteria responsible for the infection without causing any harm to the patients themselves. This was the subject of **A STORY** published as part of the pilot issue of the Science @ Uniso magazine (June/2018), based on a research developed at Uniso’s PhageLab, the university’s Biofilm and Bacteriophages Laboratory. But this is not the only possible application; as part of her Master’s research, defended in 2021 at Uniso’s graduate program in Pharmaceutical Sciences, Oliveira investigated the possibility of using phages to control *Salmonella enterica*, one of the bacteria that causes the most concern when it comes to contamination in the food industry.

“Foodborne illnesses are one of the leading causes of mortality worldwide. According to the World Health Organization (WHO), it is estimated that diseases that cause diarrhea (usually due to the consumption of food contaminated by pathogenic microorganisms) kill 1.9 million children every year,” Oliveira emphasizes. Among all foodborne illnesses, the infections caused by different variations of *Salmonella*, as well as the typhoid fever (which is a more severe disease, also caused by *Salmonella*), constitute significant categories. They are a serious public health issue both in Brazil and worldwide, to which food processing industries pay serious attention.



Foto/Foto: Natalia (Adobe Stock)

A bactéria *Salmonella enterica* é uma grande preocupação para a indústria de processamento de alimentos, em especial de carne de aves

Salmonella enterica is a species of bacteria that poses a major threat when it comes to the food processing industry, especially the processing of poultry meat

Mas, se esse é um problema tão grave, por que, então, não usar antibióticos químicos para se livrar das bactérias e resolvê-lo de uma vez? Na verdade, essa é uma das alternativas preferidas hoje em dia. A grande questão é que, com o tempo, as bactérias tendem a se tornar **RESISTENTES AOS ANTIBIÓTICOS**, o que justifica a necessidade de as indústrias alimentícias terem alternativas à mão. É exatamente aí que entra o biocontrole por meio de fagos, especialmente por eles serem muito fáceis de isolar. É claro que as bactérias sempre podem ganhar resistência aos próprios fagos, como já fazem com os antibióticos, mas, como é muito mais rápido e barato isolar um novo fago do que desenvolver um novo antibiótico, utilizá-los acaba sendo, também, uma vantagem do ponto de vista financeiro.

But if this is such a serious problem, why not just use chemical antibiotics to get rid of the bacteria and solve it once and for all? In fact, that is precisely one of the preferred alternatives nowadays. The big issue with that solution is that bacteria tend to become **RESISTANT TO ANTIBIOTICS** over time, which justifies the need to have alternatives at hand. This is where biocontrol through phages comes into play, especially because phages are quite easy to isolate. Of course bacteria can still develop resistance to phages, just as they do with antibiotics, but since it is much faster and cheaper to isolate a new phage in comparison to developing a new antibiotic, using them also becomes advantageous from a financial perspective.



Na edição 3 (jun./2019) da revista Uniso Ciência, você pode ler a reportagem “Resistência bacteriana: solução perpassa restrição de uso de antibióticos e educação”, sobre a evolução de bactérias multirresistentes, como são chamadas aquelas que resistem a vários antibióticos simultaneamente. Siga o link pelo *QR code* para ler na íntegra



In issue #3 (June/2019) of the Science @ Uniso magazine, you can read the story “Antimicrobial resistance: solution implicates restriction on antibiotics, and education,” about the evolution of multiresistant bacteria, namely those that grow resist to multiple antibiotics simultaneously. Use the *QR code* to follow the link and read the full story

COMO ENCONTRAR UM FAGO?

Para encontrar um fago específico e isolá-lo de seu ambiente natural, Oliveira explica que é preciso saber onde procurar: “A bactéria que nós selecionamos para esse estudo é conhecida por ser um dos principais agentes causadores de doenças transmitidas por alimentos, especialmente por carne de aves e ovos. Acontece que os bacteriófagos específicos (aqueles que predam somente uma bactéria) costumam estar justamente onde existe o maior foco dessas bactérias específicas. Foi por isso que, para encontrar os fagos, nós procuramos nas águas residuais de uma indústria de pasteurização de ovos, pois é nesse tipo de esgoto em que há maior probabilidade de encontrá-los, justamente junto às bactérias que foram eliminadas no processo de pasteurização, e que eles estão predando.”

À água residual, depois de recolhida, foi acrescentada uma quantidade ainda maior da bactéria alvo, para motivar a multiplicação das partículas virais. Depois disso, a amostra foi filtrada, de modo a remover quaisquer contaminantes (como restos de outras células presentes no esgoto e a própria *Salmonella enterica*), deixando assim apenas os bacteriófagos isolados — no caso da pesquisa de Oliveira, duas variações diferentes. O próximo passo foi cultivá-los em ambiente controlado, listar suas características e colocá-los à prova, para testar se eles são, de fato, viáveis para o biocontrole da *Salmonella enterica* em escala industrial. “Nesse processo, foram determinados

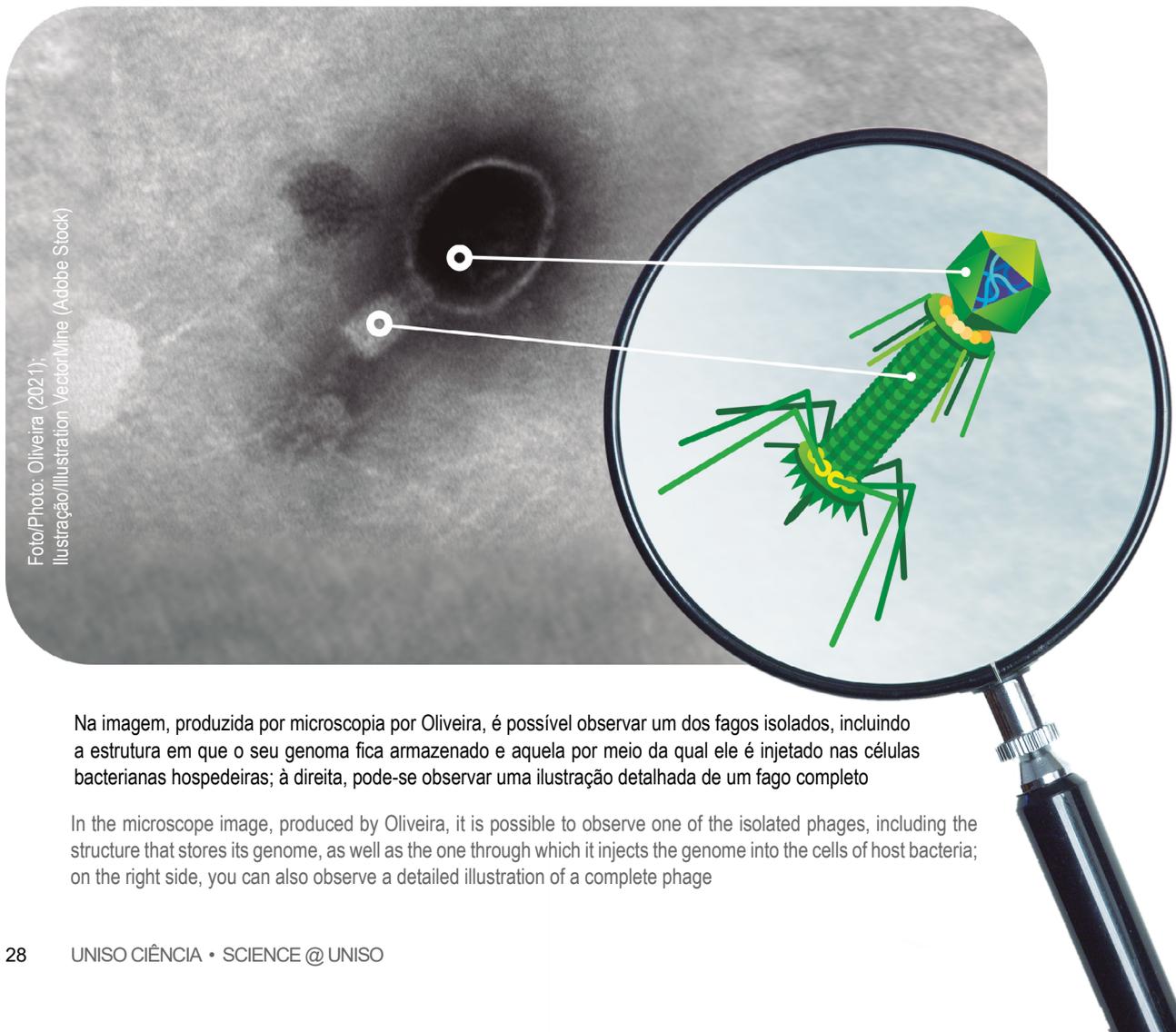
HOW TO FIND A PHAGE?

Oliveira explains that, in order to find a specific phage and isolate it from its natural environment, one needs to know where to look: “The target bacterium we selected for this study is known to be one of the main agents related to foodborne illnesses, especially caused by the ingestion of poultry and egg products. Specific bacteriophages (namely, those that prey solely on one kind of bacteria) are usually found exactly where there is the greatest concentration of this specific species of bacteria. And that is why we searched in the wastewater of an egg pasteurization facility, since this type of sewage is where there is the highest probability of finding them, while they are preying on the bacteria that were eliminated in the pasteurization process.”

To the collected wastewater, an even greater amount of the target bacteria was added, in order to promote the multiplication of viral particles even further. Afterward, the sample was filtered to remove any contaminants (such as remnants of other cells present in the sewage water, as well as the *Salmonella enterica* itself), leaving only the isolated bacteriophages—two different variations, in the case of Oliveira’s research. The next step was to cultivate them in a controlled environment, record their characteristics, and put them to the test to see if they are indeed viable for the biocontrol of *Salmonella enterica* on an industrial scale. “In this process, many things were determined: the size of the viral particles, how long they took to



A professora mestra Thais Jardim Oliveira, no PhageLab, o Laboratório de Biofilmes e Bacteriófagos da Uniso
 Professor Thais J. Oliveira, at Uniso's PhageLab, the university's Biofilm and Bacteriophages Laboratory



Foto/Photo: Oliveira (2021);
 Ilustração/Illustration: VectorMine (Adobe Stock)

Na imagem, produzida por microscopia por Oliveira, é possível observar um dos fagos isolados, incluindo a estrutura em que o seu genoma fica armazenado e aquela por meio da qual ele é injetado nas células bacterianas hospedeiras; à direita, pode-se observar uma ilustração detalhada de um fago completo

In the microscope image, produced by Oliveira, it is possible to observe one of the isolated phages, including the structure that stores its genome, as well as the one through which it injects the genome into the cells of host bacteria; on the right side, you can also observe a detailed illustration of a complete phage

o tamanho das partículas virais, o tempo que elas levam para infectar e causar a ruptura das bactérias, qual o tipo de material genético de cada partícula, a especificidade dos fagos para a salmonela e, por fim, a melhor concentração de fagos para inibir o crescimento da bactéria”, conta Oliveira.

A conclusão é que ambos os fagos, quando combinados num coquetel, se mostraram promissores no controle da bactéria hospedeira, mesmo considerando o fato de ela não ter sido completamente eliminada nos ensaios desenvolvidos. Para ampliar essa eficácia, a ideia é que, em estudos futuros, mais fagos capazes de predação a *Salmonella enterica* sejam isolados e acrescentados ao coquetel, de modo a aumentar o espectro de sua ação e, assim, impedir que surjam bactérias resistentes.

“No que diz respeito ao processamento de alimentos, embora a prática ainda não seja adotada em escala industrial, o potencial desse tipo de biocontrole é imenso”, Oliveira conclui. “O custo é baixo e não há contraindicações, além de ser sempre mais interessante para as indústrias utilizar tratamentos de origem natural, como é o caso dos fagos, que não danificam as propriedades dos alimentos e nem contribuem para a seleção de bactérias multirresistentes a antibióticos.” Ela acredita, assim, que é apenas uma questão de tempo até que o biocontrole por meio de fagos — método provadamente eficaz e seguro, de acordo com pesquisas como a sua — seja incorporado à indústria.

infect and cause the rupture of bacteria, the type of genetic material of each particle, how specialized these phages are when it comes to preying on *Salmonella*, and finally, the best concentration of phages to inhibit the growth of the bacteria,” Oliveira explains.

The conclusion is that, even though the target bacterium was not completely eliminated during the experiments performed by Oliveira, both phages, when combined into a blend, were considered promising in controlling the host bacterium. The idea is that, in order to enhance effectiveness, future studies should be focused on isolating and including more phages capable of preying on *Salmonella enterica*. Furthermore, adding them to the mix should broaden the spectrum of their action, thus preventing the emergence of resistant bacteria.

“When it comes to food processing, although this practice is not yet adopted on an industrial scale, the potential of this type of biocontrol is huge,” Oliveira concludes. “The cost is low and there are no contraindications. Besides that, it is always more interesting for industries to use treatments of natural origin, such as phages, which do not damage the properties of food nor contribute to the selection of multiresistant bacteria.” Therefore, she believes it is only a matter of time until phage biocontrol—a method proven to be effective and safe, according to research like hers—is incorporated into the industry.

Com base na dissertação “Isolamento, caracterização e avaliação in vitro de bacteriófagos líticos para o biocontrole de *Salmonella enterica*”, do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade de Sorocaba (Uniso), com orientação do professor doutor Victor Manuel Cardoso Figueiredo Balcão e coorientação da professora doutora Marta Maria Duarte Carvalho Vila, aprovada em 3 de agosto de 2021.

Accesse o texto completo da pesquisa (em português):
 Follow the link to access the full text of the original research (in Portuguese):





UNIVERSIDADE DE
SOROCABA

TINTA CONDUTORA

substitui o cobre em circuitos eletrônicos para uso temporário

CONDUCTIVE INK

replaces copper in electronic circuits for temporary use

Por/By: Guilherme Profeta
Fotos/Photos: Fernando Rezende

Hoje, Denicezar Angelo Baldo é coordenador do curso de Engenharia da Computação da Universidade de Sorocaba (Uniso), além de lecionar disciplinas relacionadas à tecnologia em vários cursos de graduação, mas, nos “velhos tempos”, um de seus primeiros contatos com a eletrônica foi num curso técnico que ele cursou em 2005, aos 17 anos, antes mesmo de se tornar um estudante universitário. “Daquele tempo eu me lembro de um exercício em que tínhamos de criar um robô simples, isso antes mesmo de existirem as atuais placas eletrônicas *open source* (placas genéricas, de baixo custo, que podem ser facilmente customizadas)”, ele relembra. “As placas que utilizávamos, feitas de plástico, eram revestidas de cobre e, para formar as **TRILHAS**, sobre as quais nós fixávamos os outros componentes, nós desgastávamos o cobre. Como o design dessas trilhas nem sempre ficava perfeito, nós utilizávamos uma solução de percloroeto de ferro para corroer o excesso de cobre presente nas placas, de modo a formar as trilhas perfeitamente. A solução residual era então descartada, muitas vezes sem o mesmo nível de cuidado com o meio ambiente que existe hoje em dia.”

Na sequência, já cursando a graduação em Engenharia Elétrica, ele percebeu que o processo de criar uma nova placa levava bastante tempo, uma vez que vários protótipos precisavam ser descartados até se chegar a uma configuração ideal. Foi quando ele teve a ideia de usar uma tinta condutora — por meio da qual, em vez de corroer o cobre das placas (e consequentemente gerar resíduos indesejáveis), as pessoas poderiam simplesmente desenhar sobre elas —, e, para sua surpresa, ao pesquisar a respeito, descobriu que a técnica já existia. Ele conta que o método, chamado impressão funcional, era pouco difundido no mercado.

“Isso porque, mesmo hoje, ainda é difícil produzir uma tinta que seja condutora (ou seja, que permita a passagem da eletricidade) e que custe pouco. Aquelas disponíveis no mercado ou eram feitas de prata, com boa eficiência porém alto custo, ou de materiais carbônicos, baratos

Nowadays, professor Denicezar Angelo Baldo is the coordinator of Uniso’s undergraduate program in Computer Engineering, besides teaching many classes related to technology, but, back in the day, one of his earliest encounters with electronics was in a class that he took as part of a vocational course, in 2005, at the age of 17. This was before he became a college student. “I remember an exercise from that time,” he recalls. “We had to create a simple robot, and back then we didn’t have these open-source circuit boards that are available today (namely, generic low-cost circuit boards that can be easily customized). The circuits we had were made of plastic coated with copper, and, in order to create the **RAILS** onto which we attached the other components, we had to wear the copper away. Since the design of these rails didn’t turn out perfect every time, we used a ferric chloride solution to corrode the excess copper on the boards, thus creating better rails. The residual solution was then discarded, often without the same level of environmental care that exists today.”

After that, while he was already pursuing his undergraduate degree in Electrical Engineering, he realized that the process of creating a new circuit board took a considerable amount of time, as several prototypes needed to be discarded before arriving at an ideal configuration. It was then that he had the idea of using conductive ink to draw rails on the circuit boards, instead of corroding the copper (and consequently generating undesirable waste). To his surprise, upon researching, he discovered that the technique already existed. The method, called functional printing, was not widely disseminated in the market though.

“That is because, even today, it is still difficult to produce a conductive ink (that is, one that allows the passage of electricity) at a low cost. Those that were available in the market were either made of silver, which means they were effective but quite expensive, or made of carbon-based materials, which made them cheap, but also quite inefficient.

PARA SABER MAIS: AS TRILHAS DAS PLACAS ELETRÔNICAS

Quando você tem em mãos um chip eletrônico, é possível acompanhar pequenas linhas de material brilhante que ligam um ponto a outros pontos através da placa de silício. O pesquisador explica que essas linhas, chamadas trilhas, funcionam como autoestradas pelas quais os elétrons trafegam. “Essas estradas são muito importantes”, ele diz, “porque, sem elas, é impossível que os elétrons passem. Mas nem todas têm as mesmas especificações: tal qual uma estrada pode ser feita de asfalto ou de terra, por exemplo, as trilhas de um circuito eletrônico podem apresentar maior ou menor qualidade. Além disso, tal qual uma autoestrada pode ter pedágios e outros tipos de paradas, as trilhas de um circuito também contêm determinados componentes que fazem com que os elétrons se comportem de modo diferente ao passar por eles.”

TO KNOW BETTER: THE RAILS ON A CIRCUIT BOARD

When you hold an electronic chip in your hands, it is possible to observe small lines of shiny material that connect different points across the silicon board. The researcher explains that these lines, or rails, function as highways through which electrons can travel. “These roads are very important,” he says, “because without them, it is impossible for electrons to pass. But not all rails have the same specifications: just as a road can be made of asphalt or dirt, for example, the rails on a circuit board can also exhibit varying levels of quality. Besides that, just as a highway can have tolls and other types of stops, the rails on a circuit board also contain certain components that cause electrons to behave differently when passing through them.”

mas pouco eficientes. Foi daí que veio a ideia de desenvolver um meio-termo, usando um polímero condutor de baixo custo, fácil de ser sintetizado, mas acrescido de nanopartículas metálicas para aumentar a sua condutividade”, ele explica.

Lendo mais a respeito, ele encontrou a polianilina, um dos polímeros condutores mais comuns. “Já existiam pesquisas envolvendo a polianilina acrescida de nanopartículas metálicas, principalmente de prata ou ouro, porém os materiais não eram bons condutores”, ele lembra. “Eu observei que a combinação com a prata melhorava a condutividade da polianilina, contudo ela perdia eficiência com o tempo, devido ao fato de a prata oxidar quando sofre passagem de corrente. Por outro lado, quando a polianilina era acrescida de nanopartículas de ouro, ela se tornava mais estável

Hence the idea of developing something in the middle, by using a low-cost conductive polymer, one that should be easy to synthesize, and to which one could add metallic nanoparticles in order to increase its conductivity,” he explains.

Reading further on the matter, he came across polyaniline, one of the most common conductive polymers. “There were already studies involving polyaniline containing added metallic nanoparticles, mainly silver or gold, but the materials were not good conductors,” he recalls. “I noticed that the combination with silver improved the conductivity of polyaniline, however, it would lose efficiency over time, due to the fact that silver oxidates when an electric current passes through it. On the other hand, when gold nanoparticles were added to polyaniline, they made it more

no que diz respeito à passagem de corrente, mas sua condutividade não era tão elevada.”

Qual foi, então, a solução em que ele pensou? Simplesmente misturar a prata ao ouro, por meio de nanopartículas bimetálicas, aproveitando assim tanto a condutividade da prata quanto a estabilidade do ouro. Parecia ser o melhor de dois mundos. A partir daí, e considerando-se que na Uniso já eram conduzidos estudos envolvendo nanopartículas bimetálicas, a sua pesquisa de mestrado foi um caminho natural: na época Baldo trabalhava na instituição como técnico de laboratório e foi incentivado por colegas e professores a propor um projeto para desenvolver a sua ideia como parte do Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais. Um desses professores era o professor doutor Marco Vinicius Chaud, que posteriormente se tornou coorientador do projeto de Baldo, na linha de pesquisa “Processamento e caracterização de materiais e produtos”.

Em junho de 2021, já professor na instituição, o pesquisador defendeu o seu mestrado, que teve como resultado aquela mesma tinta condutora que ele começou a idealizar quando ainda era estudante de graduação. Para chegar à configuração do produto final, ele testou algumas variações, de modo a comparar os resultados da polianilina acrescida de nanopartículas combinadas com ambos os metais àqueles obtidos somente com o acréscimo de um ou outro metal. A conclusão é que a variação com ambos os metais é a mais promissora, por demonstrar o maior nível de condutividade (ou seja, a menor resistência à passagem de corrente elétrica) e a maior densidade de corrente (a quantidade de elétrons circulando de uma vez pelo mesmo espaço, ou o volume de energia capaz de trafegar no condutor), continuando íntegra após a passagem da eletricidade.

“Desse modo, a polianilina bimetálica se mostrou uma boa alternativa como tinta condutora, agregando a estabilidade da nanopartícula de ouro com a condutividade da nanopartícula de prata. Já

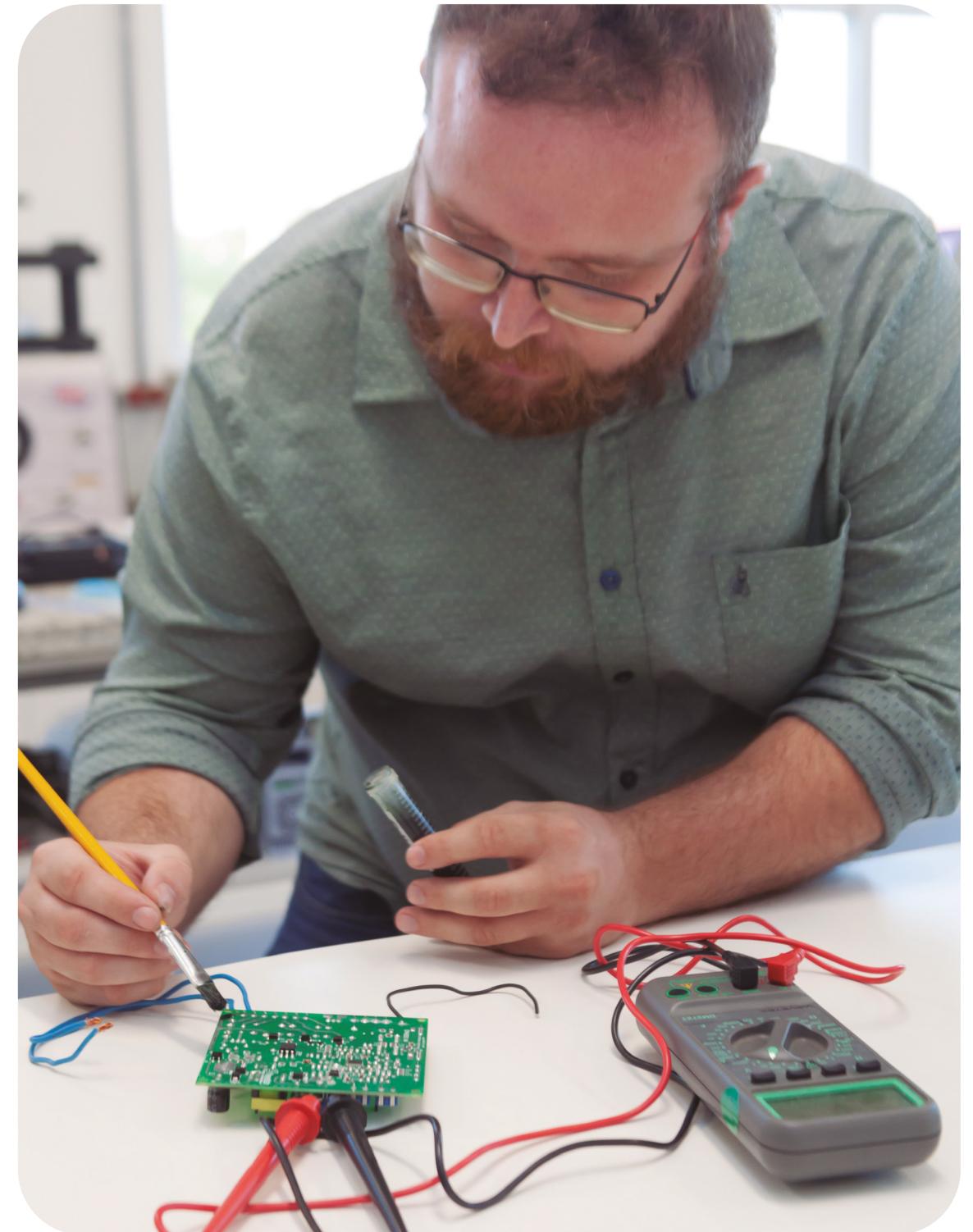
stable regarding the current flow aspect, but its conductivity was not as high.”

What was his solution, then? Simply mixing silver with gold, in the form of bimetallic nanoparticles, thus taking advantage of the conductivity of silver, as well as the stability of gold. It seemed to be the best of both worlds. From there, and considering that studies involving bimetallic nanoparticles were already being conducted at Uniso, his Master’s research became a natural path to follow: at the time, Baldo worked at Uniso as a laboratory technician, and was encouraged by colleagues and professors to propose a project to develop his idea as part of the university’s graduate program in Technological and Environmental Processes. Marco Vinicius Chaud was one of these professors, who later became a co-advisor of Baldo’s project, as part of the program’s line of research titled “Processing and characterization of materials and products.”

In June 2021, when he was already a professor at Uniso, Baldo defended his Master’s thesis, which resulted in the same conductive ink he had begun conceptualizing when he was still an undergraduate student. To achieve the configuration of the final product, he tested several variations, comparing the results of polyaniline combined with nanoparticles made of both metals, either the two together or isolated.

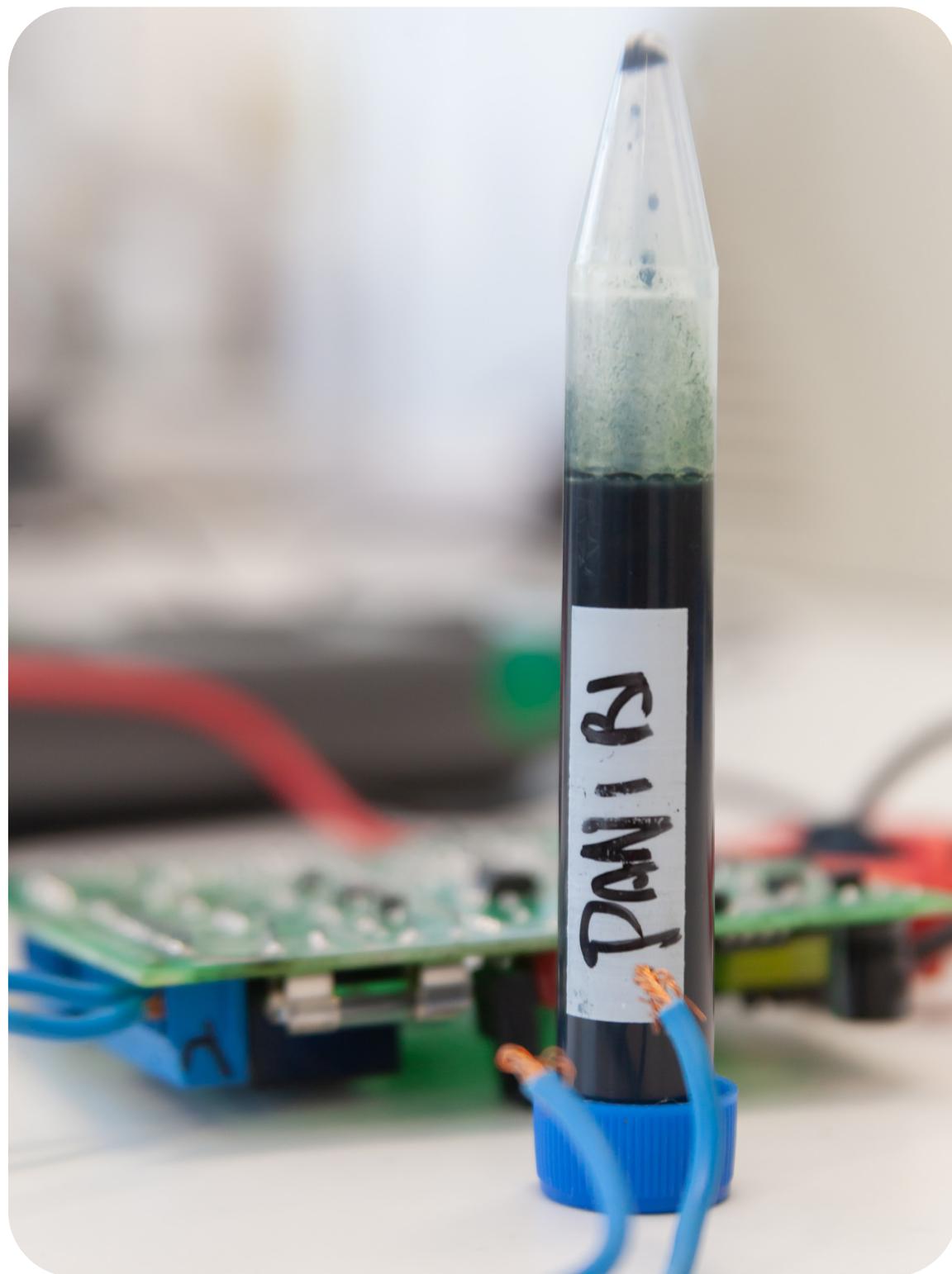
The conclusion is that the variation that incorporates both metals is the most promising, exhibiting the highest level of conductivity (in other words, the lowest resistance to the flow of electric current), and the greatest current density (the amount of electrons circulating simultaneously through the same space, or the volume of energy capable of traversing the conductor), while also remaining intact after the passage of electricity.

“Therefore, bimetallic polyaniline has proven to be a viable alternative as conductive ink, combining the stability of gold nanoparticles with



O professor mestre Denicezar A. Baldo, coordenador do curso de Engenharia da Computação da Uniso, usando a tinta condutora desenvolvida em sua pesquisa

Professor Denicezar A. Baldo, coordinator of Uniso’s undergraduate program in Computer Engineering, using the conductive ink developed during his research



A tinta condutora desenvolvida na Uniso custa aproximadamente 10% do preço praticado no mercado, ou até menos
The conductive ink developed at Uniso costs approximately 10% of the current market price, or even less

em relação ao custo, e levando-se em consideração que hoje uma caneta de tinta condutora à base de carbono (com a mesma quantidade considerada pela pesquisa de Baldo) custa aproximadamente £7 no mercado, o resultado foi excelente: o custo da tinta desenvolvida na Uniso ficou em torno de 10% desse valor, ou até menos”, ele conclui. A única limitação — ao menos por enquanto — é a complexidade dos circuitos em que essa tinta pode ser utilizada, pois potências muito altas levam ao aquecimento das placas, o que causaria a evaporação da solução da qual a tinta é composta, mas essa também é uma característica das tintas condutoras existentes no mercado.

Assim, o uso da tinta está voltado à criação temporária de circuitos impressos, como acontece, por exemplo, na prototipagem industrial, em que o leiaute das placas precisa ser alterado várias e várias vezes (o que eleva o custo de prototipagem), até que se chegue a uma configuração final para produção em larga escala; no reparo de circuitos danificados, quando determinada trilha foi rompida, especialmente em situações em que a placa necessita da substituição, porém não se pode parar toda a linha de produção; na universidade, para fins acadêmicos, especialmente pela praticidade do uso da tinta em comparação ao cobre. Em todas essas aplicações, além de menos dispendioso e mais prático, o processo é, também, mais sustentável.

the conductivity of silver nanoparticles. Regarding cost, and taking into account that a carbon-based conductive ink pen (with the same amount of ink as considered in the research) costs approximately £7, the result was excellent: the cost of the ink developed at Uniso was around 10% of the market price, or even less,” he concludes. The only limitation—at least for now—is the complexity of the circuits in which this ink can be used, since a very high electrical power could lead to circuit heating, thus causing the evaporation of the ink’s solution. Nevertheless, this is also a characteristic of other conductive inks available in the market.

All in all, this novelty ink meets the need for printing circuits temporarily, with potential beneficial applications including industrial prototyping, where the layout of circuit boards needs to be altered multiple times (which increases prototyping costs) until a final configuration for large-scale production is finally achieved; the repairing of damaged circuits, when a certain rail has been damaged, especially in situations where a circuit board needs to be replaced, but a given production line that depends on it cannot be halted entirely; and academic scenarios, for teaching purposes, especially due to the convenience of using ink in comparison to copper. In all these applications, besides being less expensive and way more practical, the process is also more sustainable.

Com base na dissertação “Produção e caracterização de tinta condutora a base de polianilina e nanopartículas metálicas”, do Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais da Universidade de Sorocaba (Uniso), com orientação do professor doutor Norberto Aranha e coorientação do professor doutor Marco Vinicius Chaud, aprovada em 30 de junho de 2021.

Acesse o texto completo da pesquisa (em português):

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



Bem-vindos!
Welcome!

 **CIDADE UNIVERSITÁRIA**
PROF. ALDO VANUCCI

Egressa da Uniso pesquisa possibilidades de reduzir

INCOMPATIBILIDADE DE SOFTWARES NA ENGENHARIA CIVIL

Graduate from Uniso researches possibilities of reducing

SOFTWARE INCOMPATIBILITY IN CIVIL ENGINEERING

Por/By: Édison Trombeta
Foto/Photo: Fernando Rezende

Você já recebeu um arquivo no seu computador em algum formato que não conseguia abrir? Ou que até abria, mas de maneira desconfigurada? Muitas vezes, problemas como esses atrasam o trabalho ou atrapalham a comunicação. Se todos os arquivos fossem de um formato padrão, que funcionasse em qualquer *software*, provavelmente isso raramente aconteceria.

Agora pense nisso em uma escala muito grande, como a construção de um prédio com 30 andares, para cuja concretização são necessários profissionais como engenheiros, arquitetos, construtoras e incorporadoras. Neste contexto, qualquer erro de cálculo ou pequena desconfiguração pode gerar grandes problemas.

Foi pensando em problemas como este, mas na área da construção, que Maiara Roberta da Silva Maximo desenvolveu sua dissertação de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais da Universidade de Sorocaba (Uniso). O trabalho, intitulado “*Building Information Model (BIM): uma proposta para interoperabilidade entre softwares disponíveis no mercado brasileiro*”, se baseou no conceito de BIM (que pode ser traduzido como Modelagem de Informação da Construção, em português) para essa otimização.

BIM pode ser considerado um processo para criação e gerenciamento de informações referentes a algum recurso construído, como edificações e infraestrutura, por exemplo. Por meio desta metodologia, mais do que construir um modelo 3D, são desenvolvidas expressões geométricas para capturar relações, metadados e comportamentos que ocorreriam no mundo real do mundo real. A intenção, segundo a autora da dissertação, é a aplicação desse conceito para resolver problemas de compatibilização de projetos em todas as fases, desde a concepção até a execução. “As interferências, quando encontradas no modelo, podem impedir problemas crônicos ou onerosos para a edificação”, destaca Maximo.

Have you ever received a file on your computer in a format you could not open? Or perhaps you could open it, but the original configuration was somehow lost? Issues like these often delay work or disrupt communication. If all files were formatted according to a given standard, one that worked across different softwares, this situation would likely happen less frequently.

Now, think about the same situation on a much larger scale, like the construction of a 30-story building, for example, which requires professionals such as engineers, architects, and developers, besides different construction companies working together. In this context, any miscalculation or minor misconfiguration can lead to significant problems.

Having that issue in mind, especially when it comes to the civil construction industry, was what led Maiara Roberta da Silva Maximo to develop her Master’s thesis at Uniso’s graduate program in Technological and Environmental Processes. Her study aimed at the optimization of different softwares, and was based on the concept of BIM (Building Information Modeling), being titled “*Building Information Model (BIM): A proposal for interoperability among different softwares available in the Brazilian Market*” (translated from Portuguese).

The term BIM refers to a process for creating and managing information related to the construction of certain assets, such as buildings and physical infrastructures. By applying this methodology, one does more than just creating a 3D model; in fact, geometric expressions are developed in order to capture relationships, metadata, and behaviors that take place in the real world. The intention behind the study, according to the researcher, was to apply this concept to solve project compatibility issues throughout all phases of a civil construction project, from conception to execution. “By identifying any interference in the model, we can actually prevent chronic or costly issues that could be troublesome for the building,” Maximo emphasizes.



Maiara R. da S. Maximo, egressa do Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais

Maiara R. da S. Maximo, alumnus of Uniso's graduate program in Technological and Environmental Processes

O gerenciamento do ciclo de vida do projeto se torna mais fácil e organizado com o uso do BIM, criando um modelo único entre todos os envolvidos, como arquitetos e responsáveis pelas partes hidráulicas, elétricas etc. “Os custos da compatibilização na fase de projeto são menores comparando o envolvimento apenas de recursos humanos em vez de custos de retrabalho na

The management of a project’s lifecycle should become easier and more organized with the use of BIM, once it creates a unified model to be used by all stakeholders, including architects and those responsible for other projects, such as the hydraulic-sanitary or the electrical ones, among others. “The costs related to integrating these projects still during the design phase are lower in

execução da obra”, aponta a autora da dissertação.

Uma vez que há muitos programas e aplicativos disponíveis no mercado, considerando as diversas fases de uma construção, Maximo analisou 22 softwares com o intuito de identificar e expor o que cada um deles oferta, suas características e possibilidades de utilização. A autora ainda destaca que “os *softwares* oferecidos no mercado da construção civil, a cada nova atualização, trazem melhorias pertinentes. Ainda não encontramos em um único *software* a aderência ideal aos requisitos que delimitam o BIM, mas é possível afirmar que, apesar de a maioria dos *softwares* oferecerem a exportação de arquivos em extensão IFC nas versões 4 ou 2X3, a interoperabilidade com outros *softwares* pode ocasionar problemas”.

O orientador do trabalho, o professor doutor Daniel Bertoli Gonçalves, aponta a relevância da pesquisa, especialmente tendo em vista o contexto profissional da própria autora, que trabalha na área de projetos em Engenharia Civil. Gonçalves é professor do Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais, além de atual coordenador do Programa.

Como resultado da dissertação, foi desenvolvida uma tabela de matriz de *softwares*, que pode ser utilizada para definição de qual programa melhor se adequa a cada necessidade específica, além de disponibilizada uma tabela de análise de *softwares* e aderência aos requisitos BIM; ambas podem acessadas por meio do *QR code* abaixo. “Em linhas gerais, foi possível refletir sobre quais *softwares* se adequam melhor de acordo com as necessidades e expectativas de uma empresa e para os futuros usuários do *software*”, finaliza a agora mestra.

comparison to the costs related to labor alone, if any rework turns out to be necessary during the construction phase,” the researcher points out.

Since there are many softwares and applications available in the market, considering the many phases a construction goes through, the author chose 22 softwares to analyze and identify what each of them offers, their characteristics, and potential uses. “The softwares that are available within the context of civil construction do offer relevant improvements with each new update. However, we have not yet found a single software that presents the ideal adherence to the requirements that define BIM. Even though most softwares offer the option to export files in the IFC extension, both in the versions 4 or 2X3, we can still say that the issue of interoperability with other softwares do lead to problems,” she says.

The thesis advisor, professor Daniel Bertoli Gonçalves, highlights the relevance of Maximo’s work, especially considering her own professional activities, since she is in the field of Civil Engineering projects. Gonçalves is currently working as a faculty member at Uniso’s graduate program in Technological and Environmental Processes, besides being a former coordinator for the program.

As a result of the thesis, a software matrix table was developed, which can be used to define which software best fits a specific need. Additionally, the thesis also provides a table that showcases each software’s adherence to BIM requirements. Everything is available as part of the thesis, which you can access freely through the link provided at the end of this story. “To sum it all up, it was possible to reflect on which software best suits the needs and expectations of a company and its future users,” the researcher concludes.

Com base na dissertação “*Building Information Model (BIM): uma proposta para interoperabilidade entre softwares disponíveis no mercado brasileiro*”, do Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais da Universidade de Sorocaba (Uniso), com orientação do professor doutor Daniel Bertoli Gonçalves e aprovada em 9 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):



Foto/Plano: Fernando Rezende



VIOLÊNCIA NOS GAMES:

primeira tese do programa de Comunicação e Cultura da Uniso estuda os significados desse produto midiático

VIDEOGAME VIOLENCE:

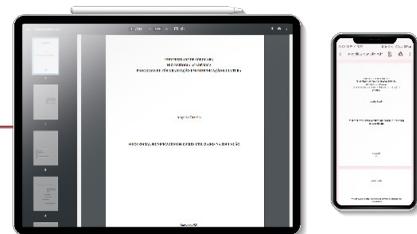
first doctoral dissertation defended at Uniso's graduate program in Communication and Culture explored the constructed meanings within this medium

Por/By: Édison Trombeta
Foto/Photo: Fernando Rezende

A professora doutora Angelica Caniello, que realizou pesquisa sobre violência nos games
Professor Angelica Caniello, whose research was focused on videogame violence

No universo dos jogos eletrônicos, a professora da Universidade de Sorocaba (Uniso) Angelica Caniello optou por mergulhar nas camadas dos bastidores da cultura dos games que contêm violência. Além de professora da Instituição, ela é egressa do doutorado no Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura, onde, em 2022, defendeu a tese “Violência nos games: os efeitos de sentido no discurso dos jogadores”, sob a orientação da professora doutora Luciana Coutinho Pagliarini de Souza.

A tese é, de certa forma, uma continuidade da **DISSERTAÇÃO DE CANIELLO**, defendida no mesmo Programa em 2014, sobre *games* voltados para a educação. Na dissertação, intitulada “O potencial significativo de games utilizados na educação”, a autora destacou que os *games* proporcionam experiências que podem ser proveitosas para aprendizagem, por meio de interação e ludicidade. A partir do seu uso, o aluno pode ser um agente ativo no seu processo de aprendizagem, além de produtor e multiplicador de novos conhecimentos.



A dissertação pode ser acessada na íntegra (em português) por meio do QR code:

The full thesis (in Portuguese) can be accessed through the QR code:



Na continuidade do estudo, agora já sob outra perspectiva, Caniello revela não apenas uma incursão acadêmica, mas uma imersão em um campo que transcende a simples diversão. A autora confessa que não é jogadora, mas gosta de explorar o cenário: “os pontos que me atraem no universo *game* são os bastidores, a sua linguagem hipermediática que potencializa a significação, além das implicações socioculturais. Estes

When it comes to the broad realm of electronic gaming, professor Angélica Caniello, who is a faculty member at Uniso, chose to delve deep into the culture behind those specific titles that involve violence. In addition to lecturing at some of the university’s undergraduate programs, she is also an alumnus of Uniso’s graduate program in Communication and Culture, where, in 2022, she defended the doctoral dissertation titled “Videogame violence: Effects of meaning in players’ discourse” (translated from Portuguese), which was advised by professor Luciana Coutinho Pagliarini de Souza.

In a way, Caniello’s dissertation is a continuation of her **MASTER’S THESIS**, defended in the same program back in 2014, which focused on educational games. In the thesis, titled “The potential meanings of educational games” (also translated from Portuguese), she emphasized the fact that games provide experiences that can be beneficial when it comes to learning through playfulness and interaction. While making use of them, students can ideally become active agents in their learning process, as well as producers and disseminators of new knowledge.

In this new study that served as follow-up to her original research, now from a different perspective, Caniello explored not only new layers of academic immersion, but also a field that goes way beyond mere entertainment. The researcher confesses that although she is not a gamer herself, she enjoys exploring the gaming culture: “What attracts me to the universe of gaming is the behind-the-scenes, its hypermedia language that enhances

aspectos estão em sintonia com a minha formação acadêmica, em Comunicação e em Sociologia. Daí o meu envolvimento com o estudo dessa mídia, capaz de provocar ações e reações de grande impacto na sociedade”.

Dentro do panorama dos jogos *online*, a pesquisadora destaca a distinção entre os “casuais” e os “não casuais”. Os primeiros, representados por aplicativos populares de celular, oferecem entretenimento sem exigir assiduidade ou habilidades excepcionais. Já os “não casuais”, muitas vezes caracterizados por conteúdo violento, competições acirradas e a presença dos *hardcore gamers*. Caniello destaca que estes são os que “se reúnem em *fandoms* e participam de fóruns de discussão, redes sociais, blogs, canais de YouTube, na **TWITCH**, entre outros ambientes. Alguns desses jogos compõem campeonatos eletrônicos (ou *e-Sports*), que possuem clubes de torcedores e certos membros se tornam celebridades, da mesma forma como acontece em campeonatos de futebol e outros esportes mais tradicionais”.



Twitch é um serviço de *streaming* de vídeo ao vivo voltado principalmente a conteúdos de videogame, com transmissão de competições, além de músicas e outros elementos

Twitch is a video live-streaming service that focuses primarily on videogame-related content, including competitions, music, and other elements

Embora os jogos de conteúdo violento enfrentem críticas frequentes por seu suposto potencial de estimular práticas violentas, Caniello direcionou seu estudo para o processo discursivo. A pergunta que orientou a pesquisa foi: “Quais sentidos são produzidos pelos discursos dos jogadores de *games* de conteúdo violento?”.

the construction of meaning, as well as its socio-cultural implications. These aspects resonate with my academic background in Communication and Sociology. This is the very origin of my involvement with the study of this medium, which is capable of provoking significant impacts on society.”

The researcher highlights the distinction between ‘casual’ and ‘non-casual’ games within the scene of online gaming. The former, exemplified by popular mobile applications, offer entertainment without requiring regularity or exceptional skills. On the other hand, ‘non-casual’ games are the ones often characterized by violent content, intense competition, and the presence of the so-called hardcore gamers. Caniello points out that these are the individuals who “gather in *fandoms* and take part in discussion forums, social networks, blogs, YouTube channels, on **TWITCH**, among other online environments. Some of these games have their own electronic championships (which makes them *e-Sports*), as well as their own fan clubs. Certain members even become celebrities, much like what happens in soccer and other traditional sports.”

Even though games that include violence often face criticism for their alleged potential to stimulate violent behavior, Caniello did not focus on that, but directed her research towards the study of discourse. The question she intended to answer was: “What meanings do the players of violent games produce with their discourse?”.

Para responder a este questionamento, a pesquisa utilizou de Análise do Discurso de linha francesa. Foram levados em conta *tweets* postados em março de 2019, após fato que envolveu a comunidade. O *game Counter-Strike*, que é um jogo *online multiplayer* de **TIRO EM PRIMEIRA PESSOA**, também figurou como um *corpus* na exploração do objeto da pesquisa, tanto a partir de um produto midiático produzido por uma fã do jogo e direcionado à comunidade quanto partindo de conversas ocorridas durante partidas.

In order to answer this question, the researcher employed French Discourse Analysis. She considered a set of tweets posted in March 2019, following an event that stirred the community. Besides that, she also used the game Counter-Strike—which is an online multiplayer **FIRST-PERSON SHOOTER**—as a corpus to explore her subject, through the analysis of a media product aimed at the community and created by a fan of the game, as well as conversations that took place during online matches.



Nos games em primeira pessoa, o jogador enxerga a partir do ponto de vista do protagonista
When it comes to first-person games, what the player sees is the character's point of view

Os resultados revelam que a violência emerge como um forte agregador nas comunidades de *gamers*. Não se trata dos significados negativos atribuídos no mundo “real”, mas de uma normalização e uma resignificação construídas pelos próprios jogadores. Segundo Caniello, eles “passam a associar violência a algo positivo, acentuado pelo valor simbólico de objetos associados à força e à potência, e que leva à catarse, à consagração e ao reconhecimento na comunidade de pertencimento”.

Assim, a pesquisa contribui para a compreensão de como a violência nos *games* é percebida e significada pelos jogadores a partir de seus próprios discursos. Longe de discutir sobre eventuais causas e consequências de âmbito psíquico, a intenção foi revelar nuances que transcendem as fronteiras digitais e ecoam na complexidade das emoções humanas. A autora destaca também que o objetivo também não foi “entrar no debate, muito recorrente nas mídias, sobre se os *games* de conteúdo violento tornam as pessoas mais violentas” — o que pode ser explorado em futuras pesquisas.

A banca examinadora do doutorado contou com a participação dos professores doutores Felipe Tavares Paes Lopes, Maria Ogécia Drigo, Arlete dos Santos Petry e Lucia Santaella, além da própria orientadora do trabalho. Santaella, destaca Caniello, é uma das referências mais relevantes da área da comunicação.

The results reveal that violence emerges as a strong bonding factor in gaming communities. It is not about the negative meanings attributed to violence in the “real” world though, but rather a process of normalization and redefinition that is conducted by the players themselves. According to Caniello, they “begin to associate violence with something positive, accentuated by the symbolic value of objects related to strength and power, which leads to catharsis, endorsement, and recognition within the community.”

In this sense, the research contributes to the understanding of how videogame violence is perceived and signified by players through discourses of their own. Far from discussing potential psychological causes and consequences, the intention was to reveal nuances that transcend digital boundaries and resonate within the complexity of human emotions. The author also emphasizes that her goal was not to “engage in the recurring media debate about whether violent content games make people more violent or not”—which could be explored in upcoming studies.

The dissertation examining board was composed by professors Felipe Tavares Paes Lopes, Maria Ogécia Drigo, Arlete dos Santos Petry, and Lucia Santaella, in addition to the research advisor. Caniello emphasizes that Santaella is one of the most relevant Brazilian theorists when it comes to the field of Communication.

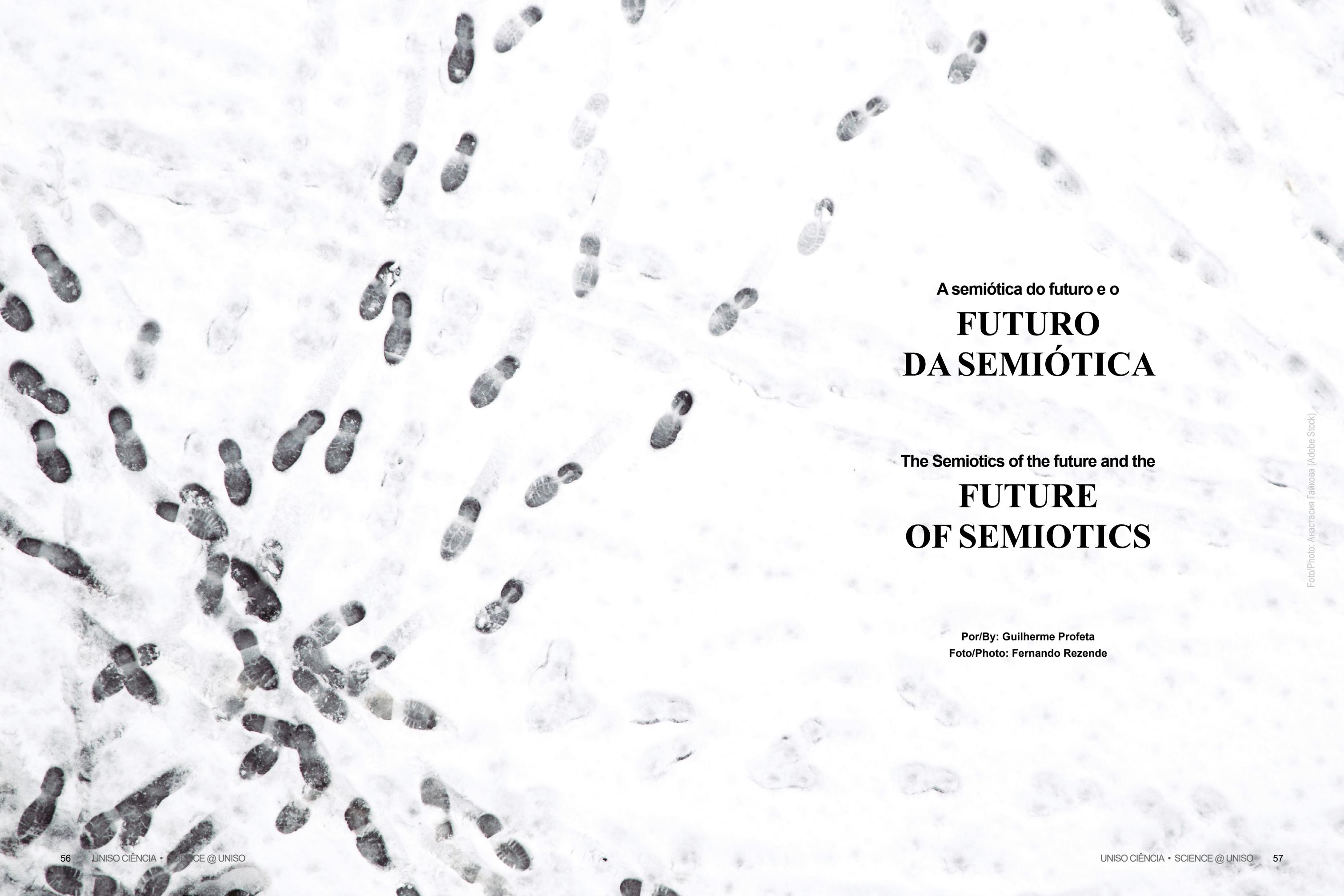
Com base na dissertação “Violência nos Games: Os efeitos de sentido no discurso dos jogadores”, do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura da Universidade de Sorocaba (Uniso), com orientação da professora doutora Luciana Coutinho Pagliarini de Souza e aprovada em 22 de fevereiro de 2022.

Acesse o texto completo da pesquisa (em português):
Follow the link to access the full text of the original research (in Portuguese):





Foto/Photo: Fernando Rezende



A semiótica do futuro e o
**FUTURO
DA SEMIÓTICA**

The Semiotics of the future and the
**FUTURE
OF SEMIOTICS**

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

Foto/Photo: Анастасия Гайкова (Adobe Stock)

Vivemos numa era em que novas mídias e ferramentas digitais surgem o tempo todo. Neste cenário, a informação é compartilhada (quase) instantaneamente, em fluxos que, por suas características multi e interdirecionais, nem sempre são fáceis de mapear. Em muitos desses fluxos, não existe mais uma distinção clara entre receptores e emissores. Consequentemente, o mundo está conectado como provavelmente jamais esteve — o que pode ser considerado bom a partir de diversos critérios, mas também configura cenários bastante desafiadores. O que dizer, então, da produção de **SIGNOS**, nestes contextos cada vez mais caóticos?

We live in an era when new media and digital tools come out all the time. In this scenario, information is shared (almost) instantly, even though its flow is not always easy to map, due to its multi and inter-directional nature. Often, there is no longer a clear distinction between senders and receivers. Consequently, the world is more connected than ever—which can be a good thing according to various criteria, but also results in quite challenging scenarios. So, what can be said about the production of **SIGNS** in these increasingly chaotic contexts?

PARA SABER MAIS: O QUE CONSTITUI UM SIGNO?

Signos são unidades básicas de comunicação, que consistem em dois componentes: o significante e o significado. O primeiro assume uma forma física, como, por exemplo, uma palavra (escrita ou falada), um gesto ou uma imagem. O segundo é a ideia ou o conceito associado àquela forma física, arbitrário por essência (ou seja, dado a partir de uma convenção social). Para Charles S. Peirce, criador da semiótica geral, o signo opera como parte de uma relação triádica, que envolve também o objeto e o interpretante. O signo é o veículo que comunica à mente algo do exterior, o objeto é aquilo que o signo representa e o interpretante é a ideia que o objeto, por meio do signo, provoca no intérprete. Em suma, a ciência multidisciplinar que investiga os processos por meio dos quais os seres humanos criam e interpretam signos recebe o nome de semiótica.

TO KNOW BETTER: WHAT CONSTITUTES A SIGN?

Signs are basic units of communication, which consist of two components: the signifier and the signified. The former has a physical form, such as a word (either written or spoken), a gesture, or an image. The latter is the idea or concept associated with that physical form, arbitrary by essence (that is, given from a social convention). According to Charles S. Peirce, the creator of general Semiotics, the sign operates as part of a triadic relation, which also involves the object and the interpretant. The sign is the vehicle that communicates something from the external world to the mind, while the object is what the sign represents, and the interpretant is the idea that the object, through the sign, provokes in the interpreter. In short, Semiotics is the multidisciplinary science that investigates the processes through which humans create and interpret signs.

Como toda ciência, frente às diversas mudanças que acompanham a contemporaneidade, a semiótica também passa por processos de atualização, em que são incorporados novos métodos, novas perguntas de pesquisa e por aí vai. Exemplos disso são as questões de ordem tecnológica — como a emergência de ferramentas baseadas em Inteligência Artificial generativa (para ler mais sobre isso, confira a reportagem na página 82 desta edição) —, além de questões socioculturais próprias da pós-modernidade, que suscitam novos estudos.

O X Congresso Latino-Americano de Semiótica, que acontecerá em julho na Universidade de São Paulo (USP), com coorganização da Universidade de Sorocaba (Uniso) por meio de seu Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura, é uma dessas instâncias para refletir sobre *a semiótica do futuro e o futuro da semiótica* — justamente o tema desta edição do evento.

NÃO SOMENTE UMA, MAS VÁRIAS SEMIÓTICAS

Segundo a professora doutora Maria Ogécia Drigo, coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura da Uniso, quando pensamos em diferentes semióticas (no plural), existem duas vertentes teóricas principais: as semióticas de extração linguística e a semiótica peirceana, ambas contempladas nas pesquisas desenvolvidas na Uniso.

A primeira vertente, originada de autores próprios da Linguística, como Ferdinand de Saussure (1857—1913), tende a se concentrar na análise da linguagem verbal (por meio de metodologias diversas, que focam, por exemplo, nos elementos estruturais das línguas em uso, no discurso — a ideologia que se materializa na linguagem —, em padrões narrativos etc.); já a segunda vertente, concebida originalmente por Charles Sanders Peirce (1839—1914), é uma lógica que abrange, também, outros signos que não os verbais. De modo geral, e apesar de suas origens teóricas distintas, as duas vertentes não se excluem, mas são consideradas complementares.

Just like any other science, in the face of the many changes that accompany contemporary times, the field of Semiotics also undergoes processes of updating, thus incorporating new methods, new research questions, and so forth. An example of this is the emergence of new technology—such as tools based on generative Artificial Intelligence (to read more on this topic, check the story on page 82 of this issue)—, as well as socio-cultural issues that come with post-modernity, prompting new studies.

The 10th Latin American Conference on Semiotics, scheduled to take place in July at the University of São Paulo (USP), co-organized by Uniso through its graduate program in Communication and Culture, is one of these instances for reflecting on *the Semiotics of the future and the future of Semiotics*—the theme of this edition of the conference.

NOT ONLY ONE SEMIOTICS, BUT MANY

According to professor Maria Ogécia Drigo, the coordinator of Uniso's graduate program in Communication and Culture, when considering different Semiotics (plural), there are two main theoretical strands: linguistic-based Semiotics, and Peircean Semiotics, both properly represented in the research conducted at Uniso.

The first strand, originating from authors within Linguistics such as Ferdinand de Saussure (1857—1913), tends to focus on the analysis of verbal language (through various methodologies that, for example, concentrate on the structural elements of languages in use, on discourse—the ideology manifested in language—, on narrative patterns, and so on); whereas the second strand, originally conceived by Charles Sanders Peirce (1839—1914), is a logic that encompasses other kinds of signs besides verbal ones. Generally, despite their distinct theoretical origins, the two strands are not exclusive but rather complementary.



As professoras doutoras Luciana C. P. de Souza e Maria Ogécia Drigo, à frente das orientações das pesquisas da Uniso no X Congresso Latino-Americano de Semiótica

Professors Luciana C. P. de Souza and Maria Ogécia Drigo, responsible for advising the studies developed at Uniso to be presented at the 10th Latin American Conference on Semiotics

PARA QUE SERVE A SEMIÓTICA HOJE (E AMANHÃ)?

Drigo defende que ambas as vertentes semióticas deverão perdurar necessárias enquanto a compreensão humana sobre as coisas do mundo depender de representações e interpretações. De maneira mais aplicada, ela recorre a uma definição de semiótica utilizada por Umberto Eco em sua obra “Tratado Geral de Semiótica”, lançada na década de 1970. “Para Eco”, ela diz, “a semiótica é uma disciplina que estuda tudo aquilo que pode

WHAT IS THE PURPOSE OF SEMIOTICS TODAY (AND TOMORROW)?

Drigo argues that both theoretical strands of Semiotics will remain necessary as long as human understanding of the world relies on representation and interpretation. Approaching the issue in a more applied manner, she refers to a definition of Semiotics used by Umberto Eco in his book “A Theory of Semiotics,” published in the 1970s. “According to Eco,” she says, “Semiotics is a

ser usado para mentir. Essa definição, se não totalmente compreendida na época, passou a ser compreendida hoje e, com certeza, poderá ser utilizada ainda no futuro.”

“A semiótica estuda tudo aquilo que pode ser usado para mentir”

Mais do que o mentir no sentido de faltar com a verdade, no entanto, constituem-se como objetos de estudo da semiótica todos aqueles artificios utilizados para construir (e replicar) aquilo que se convencionou tomar por verdade — e, neste contexto contemporâneo de comunicação, em que tantas ideologias e narrativas entram em conflito, isso é particularmente importante. O imaginário social, afinal, não surge magicamente, a partir do vazio, mas é resultado de longos e complexos processos comunicacionais que podem ser cartografados.

“O livro ‘O Orientalismo’, de Edward Said, por exemplo, mostra como os documentos, as obras literárias e outras modalidades de produção geraram nossas concepções sobre o Oriente. O livro ‘A história da Beleza’, de Umberto Eco, explica como a nossa concepção de beleza foi se construindo por meio de obras de arte e de produtos midiáticos. Trazendo a discussão para o Brasil, numa perspectiva decolonial, será que não seria igualmente interessante explicitar como as nossas crenças sobre os povos originários foram construídas ao longo de séculos, por exemplo? As semióticas podem contribuir em tarefas desse tipo, pois elas permitem explicitar os significados que são postos em circulação pelas coisas do mundo, desde objetos que permeiam nosso cotidiano até obras literárias e produções midiáticas em geral”, explica a pesquisadora.

PESQUISADORES DA UNISO NO X CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE SEMIÓTICA

A Uniso será representada no congresso por uma comitiva de oito pesquisadores, de diferentes

discipline that studies everything that can be used to lie. This definition, if not fully understood at the time it was written, has become better understood nowadays, and surely will continue to be used in the future.”

“Semiotics is a discipline that studies everything that can be used to lie”

It goes way beyond lying in the sense of lacking truth, though; the objects of study of Semiotics comprise all those strategies employed to construct (and replicate) what is conventionally perceived as truth—and, in this contemporary context of communication, where so many ideologies and narratives clash, this is particularly important. After all, the social imaginary does not magically pop up out of thin air, but instead is the result of long and complex communication processes that can be mapped out.

“The book ‘Orientalism’ by Edward Said, for example, showcases how documents, literary works, and other forms of media have shaped our conceptions of the Orient. Umberto Eco’s book ‘The History of Beauty’ explains how our notion of beauty has been constructed through works of art and media products. Bringing the discussion to Brazil from a decolonial perspective, wouldn’t it be equally interesting to elucidate how our beliefs about indigenous peoples were constructed over centuries, for example? Semiotics can contribute to tasks like these because it allows us to elucidate the meanings that are communicated by things in the world, from objects that permeate our daily lives to literary works and media productions in general,” the researcher explains.

DELEGATES FROM UNISO AT THE 10TH LATIN AMERICAN CONFERENCE ON SEMIOTICS

Uniso will be represented at the conference by a delegation of eight researchers, from different academic levels (Master’s, doctoral,

níveis acadêmicos (mestrado, doutorado e pós-doutorado), além de docentes, que apresentarão **SEIS TRABALHOS** voltados ao estudo de sentidos construídos em diferentes mídias: séries televisivas, videoclipes, livros didáticos, jornais diários, *blockbusters* de Hollywood e campanhas publicitárias de cunho social. O evento, em sua décima edição, acontecerá entre os dias 2 e 5 de julho, na Escola de Comunicações e Artes (ECA-USP), em São Paulo.

and post-doctoral degrees), as well as faculty members, who will host **SIX PRESENTATIONS** focused on the study of meanings in different media: TV shows, music videos, textbooks, daily newspapers, Hollywood blockbusters, and advertising campaigns. The conference, in its 10th edition, will take place from July 2nd to 5th at the School of Communications and Arts (ECA-USP), in the city of São Paulo, Brazil.

Confira a listagem de trabalhos da Uniso a serem apresentados no evento:

Check out the list of works by Uniso's researchers to be presented at the event:

- “Visualidades e semiótica peirceana: a questão da alteridade na série ‘Wandinha’”
por/by: Adauto Luiz Carrino, Maria Ogécia Drigo
- “Visualities and Peircean Semiotics: the issue of otherness in the show ‘Wednesday’”
por/by: Marcel Marques de Jesus, Luciana C. P. de Souza
- “O afrofuturismo de ‘Nave’ nas entranhas da semiótica do futuro: uma leitura do videoclipe de Xênia França”
por/by: Marcel Marques de Jesus, Luciana C. P. de Souza
- “The afrofuturism of ‘Nave’ within the realms of the Semiotics of the future: an interpretation of Xênia França’s music video”
por/by: Marcel Marques de Jesus, Luciana C. P. de Souza
- “Semiótica peirceana na educação: os diagramas em livros didáticos de matemática em foco”
por/by: Fernanda Lisboa Ribeiro
- “Peircean Semiotics in Education: assessment of diagrams in Mathematics textbooks”
por/by: Fernanda Lisboa Ribeiro
- “O potencial de significados da cor preta em representações visuais no jornal Folha de S. Paulo: um olhar na perspectiva da semiótica peirceana”
por/by: Graziella Andreia Malagó, Maria Ogécia Drigo
- “The potential meanings of the color black in visual representations published by the *Folha de S. Paulo* newspaper: an analysis from the perspective of Peircean Semiotics”
por/by: Graziella Andreia Malagó, Maria Ogécia Drigo
- “Semiótica peirceana em análise temática do filme ‘Jogador Nº 1’”
por/by: Renata Muller Veiga São Leandro, Maria Ogécia Drigo
- “Peircean Semiotics aimed at the thematic analysis of the film ‘Ready Player One’”
por/by: Renata Muller Veiga São Leandro, Maria Ogécia Drigo
- “A violência contra a mulher na propaganda social à luz da semiótica peirceana”
por/by: Ana Elisa A. Viviani, Maria Ogécia Drigo
- “Violence against women in advertising campaigns focused on social issues through the lens of Peircean Semiotics”
por/by: Ana Elisa A. Viviani, Maria Ogécia Drigo



Foto/Photo: Fernando Rezende



PARA A DIFERENÇA NÃO VIRAR DESIGUALDADE:

III Encontro de Pesquisadores em Educação da Uniso
tem como tema Educação para as/nas Diversidades

ENSURING EQUITY AMIDST DIVERSITY:

3rd Conference of Researchers on School Education, to be
held at Uniso, will focus on the theme “Education for Diversities”

Por/By: Édison Trombeta
Fotos/Photos: Fernando Rezende

Foto/Photo: Amer (Adobe Stock)

A CONSTITUIÇÃO BRASILEIRA DE 1988

é marca fundamental com relação aos direitos e deveres dos cidadãos brasileiros. Neste sentido, a educação é colocada como ponto de destaque, como um direito básico, e há detalhes: de acordo com a Carta Magna, o ensino deve seguir, entre outros princípios, o de “igualdade de condições para o acesso e permanência” nas instituições de ensino.

The BRAZILIAN CONSTITUTION OF 1988

is a fundamental landmark concerning the rights and duties of every Brazilian citizen. Within this document, education is highlighted as a basic right available to all. Furthermore, according to the Constitution, education must adhere to certain principles, including the “equality of conditions for access and permanence” in educational institutions.

PARA SABER MAIS: CONSTITUIÇÃO BRASILEIRA DE 1988

A Constituição Federal de 1988 insere a Educação entre os direitos sociais a serem garantidos aos cidadãos, ao lado de outros como saúde, alimentação, trabalho e moradia. Em seu Capítulo III — Da Educação, da Cultura e do Desporto, o documento detalha que este direito é de todos e é dever do Estado e da família, com a colaboração da sociedade.

TO KNOW BETTER: THE BRAZILIAN CONSTITUTION OF 1988

The Brazilian Federal Constitution of 1988 included Education among the social rights to be guaranteed to all citizens, alongside others such as health, food, work opportunities, and housing. In its 3rd Chapter, titled “Education, Culture, and Sport,” the document specifies that this right belongs to everyone and is the duty of both the State and the family, with the collaboration of society as a whole.

Além disso, o documento destaca que, como dever do Estado, a educação precisa garantir “acesso aos níveis mais elevados do ensino, da pesquisa e da criação artística, segundo a capacidade de cada um” — ou seja, as diversidades sempre precisam ser respeitadas neste percurso. “A despeito dos inúmeros avanços que experimentamos em termos do processo de inclusão nas etapas educativas, agora temos que pensar e refletir como esta diversidade tem sido trabalhada dentro das instituições escolares”, destaca o professor doutor André Pires, docente do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade de Sorocaba (Uniso).

Besides that, the document emphasizes that, as a duty of the State, education must ensure “access to the highest levels of teaching, research, and artistic creation, according to each individual’s capacity”—which means that diversity, in its many forms, must always be respected. “Despite the many advancements we have experienced in terms of inclusion when it comes to different educational stages, we still have to think and reflect on how this diversity has been addressed within school institutions,” emphasizes professor André Pires, a faculty member at Uniso’s graduate program in Education.



O professor doutor André Pires, responsável pela organização do III EPES
Professor André Pires, in charge of organizing Uniso's 3rd Conference of Researchers on School Education

Para além do cenário nacional, mundialmente a busca por uma educação inclusiva e diversificada tem se tornado uma prioridade. Isso está materializado, inclusive, nos **OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)** da Organização das Nações Unidas (ONU): a meta 4 prioriza “assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos”.

Beyond the borders of Brazil, and all over the globe, the pursuit of inclusive and diverse education is also a priority. This is manifested as part of the **UNITED NATIONS SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDGs)**, in particular in goal #4, which includes “ensuring inclusive and equitable quality education and promoting lifelong learning opportunities for all.”



Na edição 12 da Revista Uniso Ciência, ao falar de Agricultura Verde e Sustentável, já foi mencionado o papel da Universidade no debate de temas referentes aos ODS. Se quiser rever o conjunto de objetivos, acesse o texto pelo [QR Code](#)

The role played by universities when it comes to discussing the SDGs was previously mentioned in issue #12 (Dec./2023) of the Science @ Uniso magazine, particularly as part of a story on green innovation and sustainable agriculture. To read more and review the set of goals, scan the QR code to follow the link and access the full story



Reconhecendo a importância desse tema, a comunidade acadêmica do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Uniso se uniu em torno da organização do **III ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO ESCOLAR** (EPES), com realização no segundo semestre de 2024. “A temática deste ano foi provocada pelos próprios estudantes. Eles entenderam que a diversidade precisa ser tratada de uma forma mais aprofundada e contundente no PPGE, em termos de diversidade de gênero, as deficiências e outras formas. A partir deste movimento, poderemos fazer uma revisão mais aprofundada em referências e temas das disciplinas ofertadas”, lembra o professor doutor Rafael Ângelo Bunhi Pinto, coordenador do PPGE.

Recognizing the importance of this topic, the academic community within Uniso’s graduate program in Education has come together to organize the **3RD EDITION OF UNISO’S CONFERENCE OF RESEARCHERS ON SCHOOLEDUCATION** (EPES, in the Portuguese acronym), scheduled to take place in the second semester of 2024. “This year’s theme was prompted by the students themselves. They understood that diversity was a topic that needed to be addressed in a more profound and impactful way within the program, encompassing gender, disabilities, and so forth. This should also kick-start a more thorough review of the classes we offer, including main themes and references,” says professor Rafael Ângelo Bunhi Pinto, coordinator of the program.

Egressos do PPGE, reunirá especialistas externos à Universidade para debater o assunto, bem como pesquisadores, educadores, estudantes e demais interessados para compartilhar conhecimentos, experiências e melhores. Discentes do PPGE e demais pesquisadores são convidados a submeter trabalhos científicos.

of Uniso’s graduate program in Education. It will bring together external experts and researchers within the program, as well as educators, students, and other interested parties to share their knowledge, experiences, and best practices. Students and other researchers are invited to submit their papers to be presented at the event.

Durante o dia do Encontro, que será online, os participantes poderão ter acesso a uma variedade de atividades, como mesas-redondas e apresentações de trabalhos acadêmicos. As reflexões podem ser articuladas com as temáticas de interesse do Programa: Políticas e Gestão em Educação, História da Educação, Cotidiano Escolar, Práticas Pedagógicas, Ensino por Competências e Formação de Professores.

Throughout the day, participants will have access to a variety of online activities, such as roundtable discussions and paper presentations. Reflections can be articulated with the areas of interest usually researched in the program: School Policies and Management, History of Education, School Routine/Daily Life, Educational Practices, Competency-Based Learning, and Education and Training of Teachers.

A intenção é debater o assunto por meio de diversas perspectivas, desde a educação inclusiva de pessoas com deficiência até as diferentes classes sociais e identidades culturais, étnicas, religiosas, de gênero e orientações sexuais. Segundo Aléxia Roche, representante discente no Colegiado do

The goal is to discuss the subject of inclusion from various perspectives, ranging from disabilities to different social classes, as well as different forms of identity: cultural, ethnic, religious, sexual, and gender-oriented. According to Aléxia Roche, the current student representative at Uniso’s graduate



As edições anteriores do Encontro de Pesquisadores em Educação Escolar também foram alvo de divulgação na Revista Uniso Ciência. Você pode reler os respectivos textos por meio dos *QR Codes* a seguir:

Previous editions of Uniso’s Conference of Researchers on School Education were also featured as part of the Science @ Uniso magazine. You can revisit the respective stories by scanning the QR codes below:



I EPES:



II EPES:



Com o lema "Educação para as/nas diversidades", o Encontro, que ocorrerá em 04 de novembro em paralelo ao II Encontro de

The conference will have as its motto “Education for Diversities,” and is planned to be held concurrently with the 2nd Meeting of Alumni



O professor doutor Rafael A. B. Pinto, coordenador do PPGE
Professor Rafael A. B. Pinto, coordinator of Uniso's graduate program in Education

PPGE, “os alunos sinalizaram a necessidade de o Programa evidenciar a temática da diversidade, em todos os seus tipos, uma vez que muitas dissertações e teses em desenvolvimento contemplam a temática”.

Com a crescente conscientização sobre a importância da diversidade na educação para a construção de sociedades mais justas e equitativas, o EPES emerge como um espaço para o diálogo, a colaboração e a ação em âmbito nacional. Não apenas como uma reunião acadêmica, mas no intuito de se construir uma plataforma para o desenvolvimento de uma realidade mais inclusiva para todos. “É extremamente importante que a pauta do III EPES continue se fazendo presente dentro e fora da Universidade. Sabemos que o debate acerca da diversidade é necessário em todos os níveis da Educação, visto que ele pode contribuir para a reflexão crítica e o engajamento dos estudantes, além de auxiliar na compreensão e sensibilidade no que se refere aos direitos dos cidadãos e combate aos diferentes tipos de discriminação”, ressalta a representante discente.

INFORMAÇÕES SOBRE O EPES

O III Encontro de Pesquisadores em Educação Escolar (EPES) da Uniso ocorre em 04 de novembro de 2024, durante a manhã e a tarde. O evento é online, com transmissão e apresentações em português. Inscrições (gratuitas) para pesquisadores da área e demais interessados, bem como demais informações, estão disponíveis na **PÁGINA DO EVENTO NA INTERNET**. André Pires, do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Sorocaba (Uniso), é o docente responsável pela organização geral do evento.

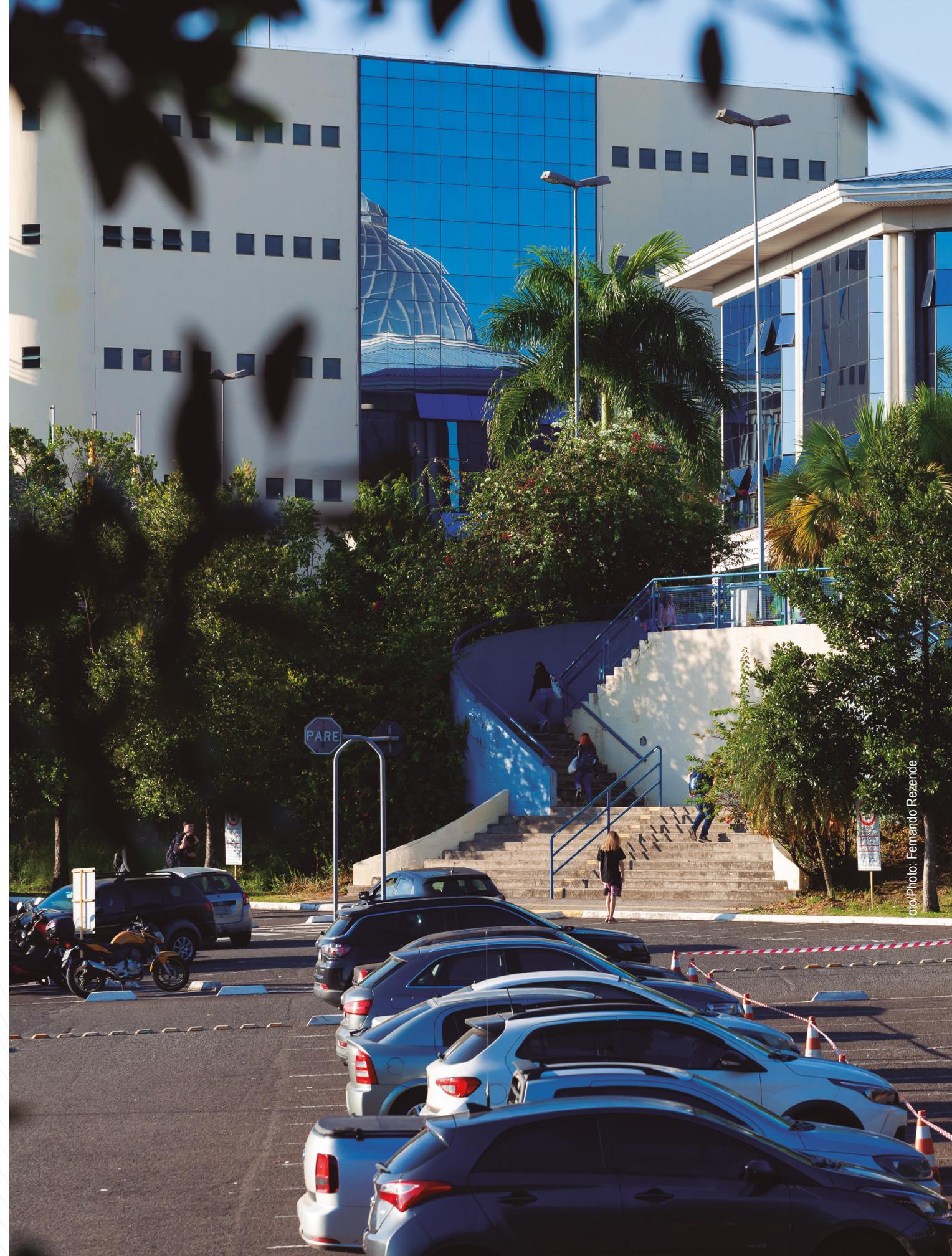


program in Education, “the students advocated for this theme due to the fact many dissertations and theses in development are addressing some form of diversity.”

Given the growing awareness about the importance of diversity for the construction of more just and equitable societies, the conference emerges as a space for dialogue, collaboration, and action on a national scale. It goes beyond an academic meeting, aiming at being and building a platform for the development of a more inclusive reality for all. “It is extremely important that the agenda of this 3rd edition of our conference continues to be present both within and outside the university. We understand that the debate about diversity is necessary at all levels of education, as it can contribute to critical thinking and student engagement, as well as making it easier for people to comprehend their rights and fight all kinds of discrimination,” argues the student representative.

MORE INFORMATION ON THE CONFERENCE

Uniso’s 3rd Conference of Researchers on School Education is scheduled to take place on November 4th, 2024, morning and afternoon. It will be held online, with presentations being conducted in Portuguese. The registration is free and open to researchers in the field of Education, as well as other individuals interested in the subject. Further information is available on the **OFFICIAL WEBPAGE**. Professor André Pires, from Uniso’s graduate program in Education, is in charge of the overall organization of this edition of the event.



010/Photo: Fernando Rezende

Variações de temperatura e condições de transporte
parecem não afetar drasticamente

COMPOSIÇÃO DO KEFIR ARTESANAL

COMPOSITION OF ARTISANAL KEFIR

does not seem to be drastically affected by variations
in temperature and transportation

Por/By: Guilherme Profeta
Fotos/Photos: Fernando Rezende

O professor mestre Carlos A. Martins, coordenador do curso de Gastronomia,
prepara uma sobremesa à base de kefir no Laboratório de Confeitaria da Uniso

Professor Carlos A. Martins, coordinator of Uniso's undergraduate program in Gastronomy,
prepares a dessert based on kefir at Uniso's Confectionery Laboratory



Na foto que abre esta reportagem, na página anterior, o chefe de cozinha Carlos Alberto Martins, coordenador do curso de graduação em Gastronomia da Universidade de Sorocaba (Uniso), pode ser visto preparando uma sobremesa à base de um tipo específico de leite fermentado. Esse produto, à primeira vista bastante semelhante a um iogurte, é conhecido como kefir e tem origem na porção norte das montanhas do Cáucaso — a região entre o Mar Negro e o Mar Cáspio, que marca a fronteira entre a Europa e a Ásia —, onde provavelmente ele foi feito e consumido pela primeira vez, antes de se espalhar pelo resto do mundo.

Para quem não sabe, o kefir é uma bebida fermentada feita com leite (ou, alternativamente, a partir de uma mistura de água e açúcar mascavo). A essa base é adicionada uma cultura de microrganismos diversos, principalmente (mas não unicamente) o *Lactobacillus kefir*. Essa cultura — na verdade uma grande colônia de bactérias — costuma apresentar um aspecto granuloso, que leva o nome popular de “grãos de kefir”, os quais as pessoas presenteiam umas às outras para começar novas culturas. O resultado, depois que os grãos ficam em contato com o leite durante algum tempo, é um produto viscoso, de sabor mais ou menos ácido (dependendo do tempo de maturação), carbonatado e levemente alcoólico.

GRANDE VARIAÇÃO DE BACTÉRIAS

Quando os grãos de kefir são analisados microscopicamente, pode-se perceber que a quantidade de espécies de bactérias que os compõem costuma variar bastante (dependendo de uma série de fatores como a sua origem, o substrato utilizado, as condições do local em que a bebida é produzida, a higiene empregada etc.), mas o número costuma girar em torno de 30 e 100 espécies diferentes. Eventualmente, no entanto, essa quantidade pode passar de 300 — a título de comparação, o iogurte comum costuma ter apenas uma ou duas espécies de bactérias.

In the cover photo of this story, which can be found on the previous page, Chef Carlos Alberto Martins, the coordinator of Uniso’s undergraduate program in Gastronomy, can be seen preparing a dessert based on a specific kind of fermented milk. This product, at first glance quite similar to yogurt, is known as kefir, and comes originally from the northern portion of the Caucasus Mountains—the region between the Black and the Caspian Seas, which serves as the border between Europe and Asia. It was there that it was likely made and consumed for the very first time, before spreading throughout the rest of the world.

For those who had never heard of kefir before, it is a fermented beverage made with milk (or alternatively, from a mixture of water and brown sugar). To this base, people add a culture of various microorganisms, the main one being *Lactobacillus kefir* (but not the only one). This culture—actually a large colony of bacteria—typically has a granular appearance, which is why it is commonly referred to as “kefir grains.” People often gift these grains to each other when one intends to start new cultures. The result, after the grains have been in contact with milk for some time, is a viscous product, with a more or less acidic taste (depending on the maturation time). It is also carbonated, and slightly alcoholic.

WIDE VARIATION OF BACTERIA

When kefir grains are analyzed under a microscope, it can be observed that the amount of bacterial species composing them tends to vary considerably (depending on factors such as their origin, the substrate, the conditions of the location where the beverage was produced, the hygiene conditions, etc.), but the number usually ranges from 30 to 100 different species. Occasionally, however, this quantity can exceed 300—for comparison, regular yogurt typically contains only one or two species of bacteria.



À esquerda: os grãos de kefir; à direita: várias apresentações e subprodutos — o kefir em cultura, a bebida fermentada, o soro extraído
On the left: kefir grains; on the right: various presentations and by-products—raw kefir, the fermented drink, the extracted whey

Com tamanha variação, não é de se espantar que varie, também, a composição da bebida em si, já que o produto final é resultado de toda a atividade metabólica decorrente do processo de fermentação. Isso significa que nem todo kefir é igual ao outro, e, uma vez que sua produção costuma ser artesanal, é difícil manter um controle rígido dessa variabilidade. Foi essa questão, principalmente, que levou Martins a pesquisar o kefir como tema de sua dissertação de mestrado, concluída em fevereiro de 2021 no Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais da Uniso.

With such variation, it is not surprising at all that the composition of the beverage itself also varies, as the final product is the outcome of all the metabolic activity resulted from the fermentation process. This means that not all kefir is exactly the same as another, and since its production is usually artisanal, it can be quite difficult to maintain strict control over this variability. It was this issue, primarily, that led Martins to research kefir as the topic of his Master’s thesis, concluded in February 2021 at Uniso’s graduate program in Technological and Environmental Processes.



O kefir pode ser consumido puro, como um iogurte, ou utilizado como ingrediente para receitas diversas
Kefir can be consumed as it is, pretty much like a yogurt, or used as an ingredient in various recipes

O QUE FAZ UM KEFIR SER KEFIR DE VERDADE?

“O que eu queria descobrir com minha pesquisa era se as inúmeras amostras de kefir que transitam pelas mãos das pessoas realmente se mantêm como kefir verdadeiro ao longo do tempo, pois, ainda que haja uma ampla gama de espécies que podem existir em sua composição tradicional, a presença de algumas dessas espécies é obrigatória para que possamos chamar o produto final, de fato, de kefir”, explica Martins. “E por que isso? Porque, no dia a dia, dentro das casas

WHAT MAKES KEFIR REAL KEFIR?

“What I intended to find out with my research was whether the numerous samples of kefir that people give away to each other really remain as true kefir over time, because even though there is a wide range of species that can exist in its traditional composition, the presence of some of these species is actually mandatory for it to be called true kefir,” Martins explains. “And why is that? Because, within people’s homes, as part of their daily routines, kefir-making may lack effective hygiene



Martins prepara o kefir com sementes de chia e frutas; o probiótico pode ser considerado alimento funcional
Martins prepares the kefir combined with chia seeds and fruits; the probiotic can be considered functional food

das pessoas, a cultura do kefir não segue um eficaz controle de higiene e segurança alimentar. Além disso, se eu vou à casa de uma dessas pessoas que produzem kefir para adquirir uma amostra num dia de calor, por exemplo, pode ser que a minha amostra fique dentro de um carro que pode chegar a 50°C, até eu chegar à minha casa e adicionar os grãos ao leite, para começar a minha própria cultura. Ou então, quando as pessoas se cansam do kefir, elas congelam as amostras em *freezers* para retomar a produção em outro momento. Será que essa variação de temperatura pode interferir na

and food safety controls. Furthermore, if I happen to go to the house of one of these people who make kefir at home in order to acquire a sample, but it is, for example, a very hot day, it is possible that my sample will be kept inside a car that can reach up to 50°C (around 122°F), until I finally arrive home and add the grains to the milk to start my own culture. Or else, when people get tired of kefir, they often store the samples in freezers to resume production at another time. Could this variation in temperature interfere with the quantity and variety of bacteria?”

quantidade e na variedade das bactérias que estão ali presentes?”

TESTES DE DNA

Para planejar os seus experimentos e responder essas perguntas, Martins tentou simular as situações adversas pelas quais as culturas passam quando são levadas de um lugar a outro. Durante o manuseio dessas amostras — tráfego esse que não raro acontece pelo serviço postal, com grãos enviados secos para serem reidratados —, podem ocorrer variações drásticas de temperatura e umidade, com possíveis impactos à qualidade e à composição do produto final.

Então, Martins adquiriu amostras de kefir na cidade de Sorocaba e também de Ponta Grossa, no estado do Paraná, a cerca de 400 km de distância, as quais levaram dez dias para chegar até ele pelo correio. Essas amostras foram ativadas e devidamente acondicionadas em recipientes esterilizados, onde o processo de fermentação durou 30 dias. Depois disso, elas passaram por uma série de testes: parte do kefir foi congelada a -20°C, parte foi aquecida a 39°C e parte ficou guardada em embalagens plásticas acondicionadas em envelopes de papel pardo durante 15 dias. Terminada essa etapa, as amostras foram novamente colocadas no leite e na água para continuar a se reproduzir e a fermentar, antes de passarem por testes de DNA para a identificação das espécies.

“A caracterização do DNA das bactérias foi comparada ao material que nós já tínhamos em literatura definindo o que é um kefir. Após as várias análises que nós desenvolvemos em laboratório, conseguimos observar variações bacterianas, que sem dúvida nenhuma significam variações na qualidade do produto final, porém nenhuma das amostras deixou de ser kefir após todas essas interferências. Então, nós chegamos à conclusão de que, mesmo com as variações nas condições de produção, essas interferências não afetam drasticamente o produto kefir”, explica Martins, destacando que essas são respostas que, validadas

DNA TESTS

In order to plan for his experiments and answer these questions, Martins attempted to simulate the adverse situations which these kefir starter cultures face when they are being transported from one place to another. During the handling of these samples—which often occurs through postal services, with grains being sent dry to be rehydrated elsewhere—drastic variations in temperature and humidity can occur, with potential impacts on the quality and composition of the final product.

So, Martins acquired kefir samples in the city of Sorocaba, and also in the city of Ponta Grossa, in the state of Paraná, about 400 km (around 250 miles) away, which took ten days to reach him by mail. These samples were activated and properly stored in sterilized containers, where the fermentation process lasted for 30 days. After that, they underwent a series of tests: part of the kefir was frozen at -20°C (-4°F), part was heated up to 39°C (102°F), and part was stored in plastic packaging placed in brown paper envelopes for 15 days. Once this stage was completed, the samples were again placed in milk and water to continue reproducing and fermenting before undergoing DNA tests for species identification.

“The DNA characterization of the bacteria was compared to the existing literature that defines what kefir is. After many lab analyses, we were able to observe bacterial variations, which undoubtedly means that there were variations in the quality of the final product, but none of the samples ceased to be kefir after all these interferences. Therefore, we concluded that even with variations in production conditions, these interferences do not drastically affect the kefir final product,” Martins explains. He emphasizes that these findings are scientifically validated, and, once they are made available to the general public through studies like his, they can be of use to those who produce functional food—that kind of food that offers health benefits and reduces

cientificamente e disponíveis ao público por meio de estudos como o seu, podem servir ao mercado produtor de alimentos funcionais — aquele tipo de alimento que oferece benefícios à saúde e pode reduzir o risco de desenvolver certas doenças.

RESPOSTAS A UM MERCADO EMERGENTE

Além de apresentar propriedades sensoriais que o tornam desejável para o consumo humano, o kefir também vem sendo bastante consumido devido aos benefícios associados à manutenção da microbiota intestinal (como é chamado o conjunto de microrganismos benéficos que habitam nossos intestinos). Em contextos erráticos como as sociedades urbanas contemporâneas, em que muitas pessoas desejam compensar estilos de vida não tão saudáveis, os probióticos (nome dado aos alimentos que contêm microrganismos vivos em sua composição) estão virando moda, o que gera um mercado com bastante potencial de crescimento.

“Em comparação a outros países, em que é possível encontrar o kefir em prateleiras de supermercado, a produção no Brasil ainda é bastante artesanal. Então, ao conduzir esse estudo, a ideia é que eu possa devolver ao mercado essas informações técnicas”, conclui Martins. Além disso, os resultados abrem brechas para outros projetos de pesquisa que, no futuro, poderão analisar, por exemplo, o quanto as variações no processo de produção artesanal impactam de fato o potencial de benefícios à saúde do consumidor final.

the risk of developing certain diseases for those who consume it.

RESPONDING TO AN EMERGING MARKET

Besides presenting sensory properties that make it desirable for human consumption, kefir has also been widely consumed by those interested in its benefits regarding the maintenance of gut microbiota (the group of beneficial microorganisms that naturally inhabit our intestines). In erratic settings like contemporary urban societies, where many individuals seek to compensate for unhealthy lifestyles, probiotics (namely, foods that contain live microorganisms) are gaining popularity, thus generating a market with significant growth potential.

“Compared to other countries, where kefir can be found on supermarket shelves, production in Brazil is still quite artisanal. So, by conducting this study, the idea is that I can provide this technical information to the industry,” Martins concludes. Additionally, his results pave the way for other research projects that, in the future, may analyze how variations in the artisanal production of kefir actually impact the potential health benefits for the final consumer.

Com base na dissertação “Avaliação molecular de microrganismos isolados de grãos de kefir”, do Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais da Universidade de Sorocaba (Uniso), com orientação da professora doutora Renata de Lima e aprovada em 23 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):





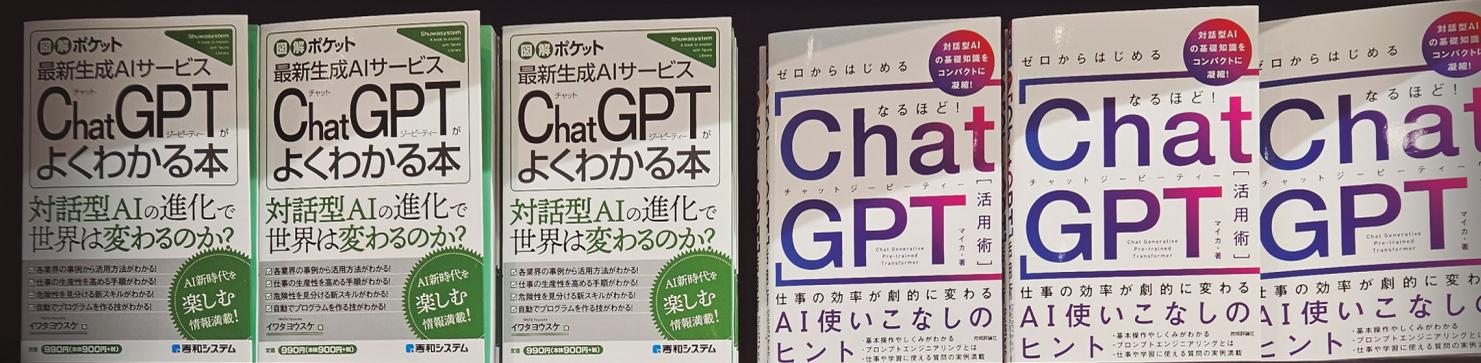
Foto/Photo: Fernando Rezende

QUE FIM LEVOU O ChatGPT? WHAT HAPPENED TO ChatGPT?

Foto/Photo: Guilherme Profeta

Por/By: Guilherme Profeta
Fotos/Photos: Fernando Rezende

Seleção extensa de livros impressos sobre o ChatGPT numa livraria no Japão, em 2023
An extensive selection of physical books about ChatGPT in a bookstore in Japan, in 2023



Seja bem-vindo(a) à era da Inteligência Artificial, em que o ChatGPT emerge como uma poderosa expressão de avanço tecnológico. Desenvolvido pela OpenAI — um laboratório de pesquisa de Inteligência Artificial (IA) localizado na Califórnia, nos Estados Unidos —, esse modelo de linguagem tem a capacidade única de compreender e gerar textos com notável sofisticação. No entanto, ao mesmo tempo em que nos encantamos com o potencial inovador da IA, não podemos ignorar as controvérsias que a envolvem. As discussões sobre o seu uso ético e responsável em diversos setores, incluindo a educação, estão mais acesas do que nunca: enquanto alguns celebram as conquistas impressionantes do ChatGPT, outros levantam preocupações sobre questões éticas, privacidade e o impacto na aprendizagem humana.

O parágrafo anterior foi, em sua maior parte (à exceção de pequenas adequações), redigido pelo próprio ChatGPT, a partir de um **PROMPT** gerado pelo jornalista (humano, até que se prove o contrário) que assina este texto. Ele é um exemplo parco porém ilustrativo dos usos possíveis dessa ferramenta, que vem se popularizando em todo o mundo desde os meses finais de 2022 — vide o registro de uma prateleira completa, dedicada exclusivamente a livros sobre o assunto, numa livraria no Japão, em meados do ano passado (p. 83). Contudo, apesar dessa popularidade e de todas as especulações acerca dos usos desse novo tipo de IA, é certo que ainda perduram dúvidas e equívocos sobre o seu real funcionamento, bem como sobre os problemas que ela é, de fato, capaz de resolver. São estas as questões que esta reportagem abordará.

O QUE É GPT?

A despeito de o ChatGPT estar sendo amplamente utilizado pelo grande público já há quase dois anos (e ainda mais para usuários que tiveram acesso antecipado à ferramenta), ainda navegamos naquilo que o professor doutor Luís Roberto Momberg Albano, pesquisador na área de IA e aprendizagem de máquinas, define como “um mar imenso de senso comum e até desinformação sobre Inteligência Artificial”.

Welcome to the era of Artificial Intelligence, when ChatGPT emerges as a powerful expression of technological advancement. Developed by OpenAI—an Artificial Intelligence (AI) research lab located in California, United States—, this language model has the unique ability to comprehend and generate text with remarkable sophistication. However, at the same time we marvel at the innovative potential of AI, we cannot ignore the controversies that surround it. Discussions about its ethical and responsible use across various sectors, including education, are more heated than ever: while some celebrate ChatGPT’s impressive achievements, others raise concerns about ethical issues, privacy, and the impact on human learning.

The paragraph above was mostly drafted by ChatGPT itself (except for minor adjustments), based on a **PROMPT** conceived by the journalist who signs this text (who is an actual human being, until proven otherwise). It serves as a modest yet illustrative example of the possible uses of this tool, which, since the final months of 2022, has been gaining popularity worldwide—as evidenced by the record of a complete shelf dedicated exclusively to the subject in a bookstore located in Japan, about halfway through last year (p. 83). However, despite the popularity and all the speculation about the uses of this new kind of AI, there are still lingering doubts and misconceptions about how it actually works, as well as the problems it is indeed capable of solving. These are the questions that this story shall address.

WHAT IS GPT?

Despite the fact that ChatGPT has been widely used by the general public for almost two years now (and even more by users who had early access to the tool), we still navigate through what professor Luís Roberto Momberg Albano, a researcher in the field of AI and machine learning, defines as “an immense sea of shallow perceptions and even misinformation about Artificial Intelligence.”

According to the researcher, in order to understand what ChatGPT is, one must start with

PARA SABER MAIS: O QUE É UM PROMPT?

Neste contexto de interações com IAs baseadas em texto, um *prompt* é o termo utilizado para se referir à instrução que um usuário fornece à interface para que seja gerado um texto em resposta. Pode ser, por exemplo, uma pergunta ou uma ordem direta. Neste caso, o *prompt* utilizado foi: “Redigir um parágrafo de abertura, de no máximo 800 caracteres, para uma reportagem jornalística sobre o ChatGPT. O texto deve começar com ‘Bem-vindo à era da Inteligência Artificial.’ Incluir uma apresentação geral do ChatGPT e uma menção às polêmicas sobre o uso de IA em contextos diversos, incluindo a educação.”

TO KNOW BETTER: WHAT IS A PROMPT?

In this context of interactions with text-based AIs, a prompt is the term used to refer to the instructions that a user provides to the interface in order to generate a text response. It can be, for example, a question or a direct command. In this case, the prompt used was: “Write an opening paragraph, of up to 800 characters, for a journalistic story on ChatGPT. The text should start with ‘Welcome to the era of Artificial Intelligence.’ It must include a general introduction to ChatGPT, and it must mention the controversies surrounding the use of AI in various contexts, including education.”

Segundo o pesquisador, para entender o que é o ChatGPT, é preciso começar pela história do desenvolvimento da IA como um todo: “O GPT (e consequentemente o ChatGPT) é uma tecnologia relativamente recente — e vamos falar sobre isso já, já —, mas é preciso lembrar que a área de IA em si não é nova. Desde que foi introduzido, na década de 1950, por John McCarthy, Marvin Minsky, Allen Newell e Herbert A. Simon, reconhecidamente os pais da IA, o conceito vem sendo amplamente discutido. Todos os estudos que nós temos sobre redes neurais, árvores de decisão etc. começaram nessa época, mas a questão é que eles não avançaram consideravelmente ao longo dos anos. O período de maior estagnação foi entre as décadas de 1970 e 1980, intervalo conhecido como o inverno da IA. Até o fim da década de 1990, houve bastante avanço na área de processamento de dados, por exemplo, além de outras áreas como aprendizagem de máquinas e sistemas especialistas, mas muito pouco na área de IA; ela só voltou a ter certa urgência em 1998. Hoje,

the history of AI development as a whole: “GPT (and consequently ChatGPT) is a relatively recent technology—and we’ll talk about that shortly—but it’s important to recall that the field of AI itself is not new. Since its introduction in the 1950s by John McCarthy, Marvin Minsky, Allen Newell, and Herbert A. Simon, recognized as the fathers of AI, the concept has been widely discussed. All the studies we have on neural networks, decision trees, etc. began at that time, but the issue is that they did not progress significantly over the years. The period of greatest stagnation was between the 1970s and 1980s, a period often referred to as the AI winter. Until the end of the 1990s, there was considerable advancement in areas such as data processing, for example, as well as other fields like machine learning and expert systems, but not as much in the field of AI; it only regained some urgency in 1998. Today, AI tools (such as GPT) are heavily grounded in statistics and basically have two main functions: pattern recognition, and basic prediction. Every time we talk about AI, we



O professor doutor Luis R. M. Albano, pesquisador na área de IA e docente em diversos cursos de graduação na Uniso, além de coordenador do STHEMDA, um laboratório interdisciplinar dedicado à inovação localizado na Cidade Universitária

Professor Luis R. M. Albano, a researcher in the field of AI who works as a faculty member in many of Uniso's undergraduate programs. He is also the coordinator of STHEMDA, an interdisciplinary laboratory focused on innovation, located at Uniso's main campus

ferramentas de IA (a exemplo do GPT), são muito fundamentadas em estatística e têm, basicamente, duas funções principais: a identificação de padrões e a realização de previsões básicas. Toda vez que a gente falar sobre IA, estamos falando sobre isso. Nesse sentido, o GPT é um tipo de IA que identifica padrões e faz previsões, como já faziam outras ferramentas, mas que é capaz de fazer as duas coisas juntas, além de reter os padrões aprendidos, para ser capaz de fazer previsões melhores.”

are talking about these two things. In this sense, GPT is a type of AI that identifies patterns and makes predictions, as other tools have done before, but it is capable of doing both simultaneously, as well as retaining the learned patterns to make better predictions.”

It is worth noting that GPT and ChatGPT are not synonyms. The professor explains that GPT stands for Generative Pre-trained Transformer, a type of

Vale ressaltar que GPT e ChatGPT não são sinônimos. O professor explica que GPT é a abreviação de *Generative pre-trained transformer* (ou, em português, Transformador Generativo Pré-treinado), um tipo de modelo de linguagem baseado em IA, ou, mais especificamente, em redes neurais, que são sistemas que emulam o funcionamento do cérebro humano ao reforçar a conexão entre “neurônios” conforme padrões vão sendo identificados. Padrões constituem, neste contexto, uma palavra-chave de grande importância e, neste caso, os padrões são identificados em textos.

“O GPT desenvolvido pela OpenAI é treinado em grandes quantidades de textos de diferentes fontes, como livros, artigos e páginas da web, para que ele possa aprender a prever a próxima palavra numa sequência de palavras, ou completar frases de forma coerente”, explica Albano. “O GPT é simplesmente uma ferramenta que identifica esse conjunto de padrões em textos, para fazer previsões ao traduzir em código as letras que os compõem. Não estamos lidando com nada mais do que algoritmos, matemática e estatística, e essa é a primeira coisa que precisa ser desmistificada. Não estamos falando de nada que pensa ou raciocina; estamos falando de uma ferramenta que somente identifica padrões e faz previsões.”

“Não estamos falando de nada que pensa ou raciocina, mas de uma ferramenta que somente identifica padrões e faz previsões”

AFINAL, O QUE É O ChatGPT — E COMO ELE FUNCIONA?

Albano lembra que o ChatGPT é um produto criado por uma determinada organização (a OpenAI), que faz uso da tecnologia GPT, e esse uso é bastante específico: ele funciona como uma interface de *chat* (bate-papo), ou, em outras

AI-based language model, or more specifically, based on neural networks, which are systems that emulate the functioning of the human brain by reinforcing connections between “neurons” as patterns are identified over time. Patterns are a keyword of great importance in this context, and in this case, patterns are identified within written texts.

“The GPT developed by OpenAI is trained on large amounts of written text from various sources such as books, articles and papers, and web pages, so that it can learn to predict the next word in a sequence of words or complete sentences coherently,” Albano explains. “GPT is no more than a tool that identifies this set of patterns in written texts to make predictions by translating the letters that compose them into code. We are not dealing with anything more than algorithms, mathematics, and statistics, and that is the first thing that needs to be demystified. We are not talking about anything that thinks or is capable of reasoning; we are indeed talking about a tool that only identifies patterns and makes predictions.”

“We are not talking about something that thinks or is capable of reasoning, but about a tool that does no more than identifying patterns and making predictions”

WHAT IS ChatGPT AFTER ALL—AND HOW DOES IT WORK?

Albano emphasizes that ChatGPT is a product created by a specific organization (OpenAI), which utilizes GPT technology, and the way it makes use of this technology is quite specific: it functions as a chat interface, or in other words, an automated virtual assistant to which users can ask questions

palavras, um assistente virtual automatizado ao qual os usuários podem fazer perguntas ou solicitar a execução de tarefas baseadas em texto. A cada interação com um ser humano, novos textos são gerados pelo ChatGPT a partir de padrões identificados num gigantesco banco de textos, oriundos das mais diversas áreas do conhecimento e utilizados para uma primeira fase de treinamento do sistema, de modo que ele pudesse aprender como as pessoas costumam escrever sobre determinados assuntos e em determinados contextos.

“Ferramentas baseadas no GPT, como o próprio ChatGPT, se utilizam de redes do tipo **TRANSFORMER**. Uma rede *Transformer* é um modelo de IA projetado para entender e processar informações sequenciais, como palavras em uma frase. Ao contrário de abordagens anteriores, que tratavam as palavras em uma sequência de forma linear, a rede *Transformer* permite que cada palavra ‘preste atenção’ a todas as outras palavras da sequência, ponderando sua importância relativa”, diz Albano. A diferença é que, em vez de processar o texto palavra por palavra isoladamente, como faziam, por exemplo, os programas de tradução de antigamente, essas ferramentas consideram todo o contexto, de modo a calcular a probabilidade de outras palavras ocorrerem junto a todas as outras em cada situação específica (o assunto sobre o qual se está escrevendo, o gênero textual etc.).

or request text-based tasks. With each interaction with a human being, new texts are generated by ChatGPT based on patterns identified in a vast set of texts from various fields of knowledge, which were used for an initial training phase of the system, so it could learn how people typically write about certain subjects and in specific contexts.

“Tools based on GPT, such as ChatGPT itself, utilize Transformer-type networks. A **TRANSFORMER** network is an AI model designed to understand and process sequential information, such as words in a sentence. Unlike previous approaches that treated words in a sequence in an isolated manner, linearly, the Transformer network allows each individual word to ‘pay attention’ to all the other words in the same sequence, weighing their relative importance,” Albano explains. “The difference is that instead of processing the text word by word, just as translation applications did in the past, these tools consider the entire context in order to calculate the probability of other words occurring alongside with each other in every specific situation (the text’s subject, the textual genre, etc.).”

“So, let’s say you ask the tool about the discovery of Brazil,” he exemplifies. “What it is going to do is search for references in thousands of texts about the same subject, thus generating a combination of all these texts. Then, if the user

“Assim”, ele exemplifica, “se você perguntar à ferramenta sobre o descobrimento do Brasil, o que ela vai fazer é buscar como referência milhares de textos sobre esse mesmo assunto e gerar uma combinação de todos esses textos. E quando você, usuário, indica que o texto gerado não fez tanto sentido, isso significa que aquele padrão não foi considerado bom ou adequado, então, do ponto de vista matemático de probabilidades, a ferramenta passa a considerar outras combinações possíveis. Se você aceitar essa nova versão, ela aprende que a segunda combinação é compreendida como mais útil do que a primeira.”

O professor defende que, nesse processo, o usuário é uma peça fundamental para o contínuo treinamento da IA. “Na verdade, o ChatGPT é uma ferramenta que a OpenAI criou para poder treinar essa tecnologia nova que é o GPT. Isso porque não existe nada melhor para fazer isso do que alguém (ou milhares de pessoas simultaneamente) ‘conversando’ com o sistema e indicando para ele que determinados padrões são melhores do que outros. O que os usuários da ferramenta estão fazendo é criar conjuntos de estruturas de conversa e composições textuais que vão reforçando determinados padrões. Ou seja, o ChatGPT nada mais é do que uma ferramenta de treino: nós o estamos treinando, a cada interação, para aprender padrões em texto.”

QUAIS AS LIMITAÇÕES DO ChatGPT?

Para Albano, uma das principais limitações do ChatGPT é o fato de sua base original de textos não ter sido concebida para gerar uma ferramenta de consulta a conhecimentos verificados e confiáveis. Essa simplesmente não é a sua função, ainda que seja a percepção de grande parte das pessoas que o utilizam — o que na verdade configura mais uma falha de expectativa por parte dos usuários do que uma falha de funcionamento da IA em si.

“Como o objetivo do ChatGPT é treinar a IA, quando você faz uma pergunta à ferramenta, não há nenhuma garantia de que a origem da resposta seja um banco institucionalizado, ou seja,

indicates that the generated text didn’t make much sense, what it means is that the particular pattern which was employed to generate that block of text was not considered good or suitable, so from a mathematical probability standpoint, the tool starts considering other possible combinations. If the user accepts this new version, it learns that the second combination is perceived as more useful than the first one.”

The professor argues that in this process, the user is a crucial component for the continuous training of the AI. “In fact, ChatGPT is a tool that OpenAI created to train this new technology, GPT. This is because there is nothing better to achieve that result than having someone (or thousands of people simultaneously) ‘talking’ to the system and indicating that certain patterns are better than others. What users of the tool are doing is creating sets of conversation structures and textual compositions that reinforce certain patterns. In other words, ChatGPT is nothing more than a training tool: we are the ones training it, with each interaction, to learn patterns in written text.”

WHAT ARE THE LIMITATIONS OF ChatGPT?

According to Albano, one of the main limitations of ChatGPT is the fact that its original text base was not designed for it to become a tool for accessing verified and reliable knowledge. That is simply not what it was made for, even though it is precisely the perception of many people who use it—which constitutes more of a failure related to user expectations than a failure in the functioning of the AI itself.

“As the goal of ChatGPT is to train the AI, when you ask a question to the tool, there is no guarantee that the source of the answer you receive is an institutionalized database, like a library (or another institution) that has previously selected the articles based on which ChatGPT should be trained,” the professor explains. “We have no clue about what are these text bases, especially after

O artigo científico “*Attention Is All You Need*”, de Ashish Vaswani e outros autores (externos à Uniso), publicado em 2017, foi a publicação que introduziu o conceito de rede *Transformer*. Ele pode ser acessado na íntegra (em inglês) por meio do *QR code*:

The scientific paper “*Attention Is All You Need*,” by Ashish Vaswani and other authors (external to Uniso), published in 2017, was the publication that introduced the concept of Transformer networks. You can use the QR code to access the full paper (in English):



uma biblioteca (ou outra instituição) que tenha selecionado previamente os artigos a partir dos quais o ChatGPT deveria ser treinado”, explica o professor. “Nós não fazemos a menor ideia de quais sejam essas bases de textos, ainda mais depois de a OpenAI ter aberto a captação desses dados para toda a internet. A cada dia, torna-se mais impossível saber de onde a informação vem e, sem a participação de um especialista, é muito difícil determinar a sua qualidade.”

O pesquisador enfatiza que, mesmo nas ocasiões em que há uma pretensa identificação das fontes — por exemplo, quando o próprio usuário pede a sugestão de livros sobre determinado assunto —, o ideal é que não se confie nessas fontes sem uma checagem bastante robusta. Ele explica: “Se você pede dez referências bibliográficas sobre determinado tema, o que o sistema vai entender é que você está pedindo dez conjuntos de palavras que tenham a *aparência* de títulos de livros, ou seja, que sigam aquele mesmo padrão que os títulos de livros seguem. Não existe juízo de valor a respeito da veracidade dessa informação, tampouco qualquer checagem. Mesmo na versão 4.0 do ChatGPT (a mais recente e de uso exclusivo para pagantes), em que foi implementado um algoritmo de checagem, esse processo ainda depende bastante da operação humana por parte do usuário.”

Outro ponto importante é que, quando um novo texto é gerado, ele não se baseia numa única fonte de informação, mas em muitas simultaneamente. “Quando você gera um texto, a informação-base não necessariamente é utilizada de forma integral”, lembra Albano. “O ChatGPT está pegando um pedacinho de informação aqui, outro ali e assim por diante, e aí ele junta tudo isso, entende o contexto e apresenta o padrão que parece ser o mais adequado de acordo com aquilo que você perguntou. Os textos gerados são compostos a partir de probabilidades estatísticas, sem cognição, sem juízo de valor, sem sentimento... Se o sistema não achou em suas bases algo com 90% de probabilidade de se repetir, ele vai para 80%, ou 70%, e nessas ‘caixinhas’ menos prováveis do banco de dados, pode ser que alguém tenha falado

OpenAI opened up data collection to the entire internet. It is increasingly impossible to know where the information comes from, and without the involvement of an expert, it is very difficult to determine its quality.”

The researcher emphasizes that even in cases where there is a supposed identification of sources—for example, when the user requests suggestions of books on a certain subject—, one should not trust these sources without thorough verification. He explains: “If you ask for ten bibliographic references on a certain topic, what the system will understand is that you are asking for ten sets of words that resemble book titles, meaning they follow the same pattern that book titles follow. There is no judgment about the truthfulness of this information, nor any verification. Even in version 4.0 of ChatGPT (the latest one, accessible exclusively for paying users), where a verification algorithm was implemented, this process still relies heavily on user input and human operation.”

Another important point is that when a new text is generated, it is not based on a single source of information, but on many simultaneously. “When you generate a text, the base information is not necessarily used in its entirety,” Albano points out. “ChatGPT is taking a bit of information here, another there, and so on, and then it puts it all together, understands the context, and presents the pattern that seems most appropriate according to what you asked. The generated texts are composed based on statistical probabilities, without cognition, judgment, or feeling... If the system does not find something with 90% probability of repetition in its databases, it goes to 80%, or 70%, and in those less probable ‘boxes’ of the database, someone may have said some nonsense that is still more likely to be repeated than anything else further down the list. If the database is biased, the text will be biased as well (and every database is biased; there is nothing that is 100% neutral or unbiased). So, it may seem

alguma besteira com mais probabilidade de se repetir do que tudo o que está abaixo na lista. Se a base de dados é enviesada, o texto também vai ser (e toda base de dados é enviesada; não existe nada que seja 100% neutro ou isento). Então, pode até parecer que o ChatGPT faz juízo de valor, mas, na verdade, ele só está replicando o juízo de valor que já existe na base de dados. Pode haver, assim, ‘meias-verdades’, da mesma forma que pode haver textos enviesados; é muito complicado ter qualquer certeza a respeito de alguma informação. Por isso, a gente tem de lembrar que o ChatGPT não é uma ferramenta adequada para se buscar conhecimento; o seu objetivo é somente treinar a própria rede neural, e não necessariamente apresentar uma informação boa.”

“Temos de lembrar que o ChatGPT não é uma ferramenta adequada para se buscar conhecimento; o seu objetivo é somente treinar a própria rede neural”

VOCÊ USA A FERRAMENTA E A FERRAMENTA USA VOCÊ

Albano faz questão de destacar que o diferencial de ferramentas como o ChatGPT é o fato de elas aprenderem não somente texto, mas também contexto, sendo que desses contextos fazem parte, também, os próprios usuários. Como já vimos, esses usuários contribuem para o treinamento da ferramenta em tempo real, conforme a utilizam, mas sua função vai muito além disso: segundo o pesquisador, não são só os padrões de textos que os modelos de linguagem baseados em GPT são capazes de compreender, mas também os padrões de usuários.

“O sistema faz isso identificando como determinados padrões de usuários compreendem que certos padrões de textos são mais ou menos

like ChatGPT is making judgments, but in reality, it is only replicating the judgments that are already present in the database. There may be ‘half-truths’ as well as biased texts; it is quite complicated to be completely certain about any information. That is why we have to keep in mind that ChatGPT is not a suitable tool for seeking knowledge; its only goal is to train the neural network itself, and not necessarily to present good information.”

“We have to keep in mind that ChatGPT is not a suitable tool for seeking knowledge; its only goal is to train the neural network itself”

YOU USE THE TOOL, AND THE TOOL USES YOU

Albano makes sure to emphasize that the distinctive feature of tools like ChatGPT is that they learn not only from text but also from context, with users themselves being part of these contexts. As we have seen, these users contribute to the training of the tool in real-time as they use it, but their role goes much further: according to the researcher, it is not just the patterns of text that GPT-based language models are capable of understanding, but also patterns of users themselves.

“This is something that the system does by identifying how certain types of users perceive certain text patterns as more or less useful,” he explains. “When you make certain searches and then choose a particular style of text, the tool begins to understand that you are, for example, a university researcher, and this information is very useful for a multitude of applications. Through approximations and data cross-referencing,

úteis”, ele explica. “Quando você faz certas buscas e escolhe um determinado estilo de texto, a ferramenta começa a compreender que você é, por exemplo, um(a) pesquisador(a) universitário(a), e essa informação é muito útil para uma infinidade de aplicações. A partir de aproximações e do cruzamento de dados, a julgar pelo tipo de busca que cada um faz e pelo seu padrão de linguagem, é possível identificar idade, gênero, orientação sexual, grau de instrução, faixa salarial etc., sem que nada disso precise ser declarado. Esses conjuntos de dados e informações pessoais são, atualmente, uma das maiores *commodities* que existem.”

“Dados e informações pessoais dos usuários constituem, atualmente, uma das maiores *commodities*”

PARA QUE O ChatGPT É ÚTIL?

Nenhuma dessas ressalvas quer dizer, contudo, que o ChatGPT não é útil; pelo contrário: ele pode ser bastante útil — talvez até mesmo em contextos em que inicialmente foi demonizado, como a educação —, desde que se entenda para que ele serve de fato, que é gerar e/ou organizar textos em linguagem natural (a partir de certos padrões de linguagem). Isso inclui a reescrita de textos originais, fornecidos pelo próprio usuário; a criação de resumos e de materiais de estudo; a estruturação de ideias e a simplificação de conceitos; além de traduções.

“Você pode pegar um texto mal escrito e reescrevê-lo usando o ChatGPT, ou mesmo solicitar que ele seja modificado para atender aos requisitos de outros estilos e gêneros textuais. Você pode pedir para o ChatGPT sumarizar ou simplificar um texto sobre determinado assunto, desde que você forneça os dados. Traduções também funcionam bastante bem, principalmente para línguas em que existem muito falantes fornecendo padrões de respostas (sendo que o mesmo não acontece com

judging by the type of search each person makes and their language-use pattern, it is possible to identify age, gender, sexual orientation, level of education, salary range, etc., without any of it needing to be declared. Nowadays, these sets of data and personal information are some of the most valuable commodities out there.”

“Users’ data and personal information constitute one of the most valuable commodities these days”

IN WHAT WAYS CAN ChatGPT BE USEFUL?

None of these limitations, however, imply that ChatGPT is not useful; on the contrary, it can be quite useful—perhaps even in contexts where it was initially demonized, such as education—, as long as one understands its true purpose, which is to generate and/or organize texts in natural language (based on certain language patterns). This includes rewriting original texts provided by the user; creating summaries and study materials; structuring ideas and simplifying concepts; as well as translations.

“You could take a poorly written text and rewrite it using ChatGPT, or even ask for it to be modified to meet the requirements of other styles and genres. You could ask ChatGPT to summarize or simplify a text on a certain subject, as long as you provide the data. Translations also work quite well, especially for languages spoken by many people, which means a large amount of users providing response patterns (which is not the case for less common languages),” lists Albano.

In all these cases, it is ideal for users to provide the basic data themselves. Additionally, the prompt

línguas menos recorrentes)”, lista Albano.

O ideal, em todos esses casos, é que o próprio usuário forneça os dados básicos. Além disso, o *prompt* deve ser redigido de forma bastante explícita e específica — inclusive (se for o caso) deixando claro se você não deseja que informações externas, de outras bases de dados, sejam acrescentadas ao texto gerado. Também deve ser conduzida uma checagem rigorosa do texto final antes de qualquer utilização.

“O que não deve acontecer jamais”, adverte o pesquisador, “é usarmos o ChatGPT como referência — aquela história de dizer ‘quando em dúvida, pergunte ao ChatGPT’ —, pois, se o usuário não tiver instrumentos lógicos para refutar determinadas informações, não é de todo impossível que ele ou ela adote uma informação falsa como verdadeira sem nem mesmo se dar conta. Assim, o ChatGPT funciona melhor para se obter informações em contextos que o usuário já domina e, portanto, pode servir de filtro para todas essas limitações. Na educação, nem sempre o educando terá esse tipo de domínio. É muito difícil você perceber aquilo que você não sabe justamente *porque você não sabe.*”

should be formulated in a very explicit and specific manner— which includes (if applicable) making it clear whether you want information from external databases to be added to the generated text or not. A thorough check of the final text should also be conducted before using it in any way.

“What one should never do,” warns the researcher, “is using ChatGPT as a source of knowledge—that idea of saying ‘when in doubt, ask ChatGPT’—, because if users are not capable of refuting certain information based on their own logic, it is not entirely impossible for them to adopt false information as true without even realizing it. Therefore, when it comes to obtaining information, ChatGPT works better in contexts that are already mastered by the ones who are using it, which means they can function as filters for all these limitations themselves. When it comes to education, students may not always have this kind of mastery. After all, it is very difficult to perceive what you don’t know, precisely *because you don’t know it.*”

Em conclusão In conclusion

- | | |
|--|---|
| ✓ O ChatGPT é uma ferramenta que identifica padrões e faz previsões, com foco em texto. | ✓ ChatGPT is a tool that identifies patterns and makes predictions, which focus on written text. |
| ✓ O ChatGPT usa uma estrutura de rede neural chamada GPT. | ✓ ChatGPT uses a kind of neural network called GPT. |
| ✓ GPT é o nome da tecnologia, enquanto ChatGPT é o nome comercial de um produto. | ✓ GPT is the name of the technology, while ChatGPT is the commercial name of a product. |
| ✓ O ChatGPT é uma ferramenta criada por uma empresa para treinar essa rede neural, com base em conversas com usuários de carne e osso. | ✓ ChatGPT is a tool created by a company to train this neural network, based on conversations with real users. |
| ✓ Lacunas nos textos gerados são preenchidas por mera probabilidade, sem juízo de valor sobre a qualidade da informação (essa é uma responsabilidade que recai sobre o usuário). | ✓ Gaps in the generated texts are filled by mere probability, without any judgment concerning the quality of the information (this is a responsibility that falls on the user). |

POR FALAR EM EDUCAÇÃO...

Assim que foi lançado ao público, o ChatGPT causou reações mistas. No âmbito da educação, por exemplo, não faltam registros de resistências, incluindo a proibição de seu uso em atividades educacionais — ainda que exercer esse tipo de controle, em sala de aula ou fora dela, possa ser bastante desafiador, até mesmo impossível. Esse tipo de reação, na verdade, não é de todo imprevisível: segundo o canadense Marshall McLuhan (1911—1980), reconhecido como um dos grandes teóricos da Comunicação, em seu livro *Laws of Media* (em português, *Leis da Mídia*), toda nova tecnologia passa por duas fases de afirmação, desde um intenso interesse e grandes esforços de experimentação, assim que ela surge como uma novidade, até uma fase de acomodação cultural, quando ela é simplesmente incorporada à rotina. Posicionar em que ponto desse processo está o ChatGPT em 2024 pode ser particularmente difícil, até porque os movimentos de reflexão sobre a (até então nova) tecnologia por parte comunidade acadêmica costumam caminhar de forma mais lenta do que o avanço da tecnologia em si.

De acordo com o professor doutor Roger dos Santos, historiador e professor colaborador no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Sorocaba (Uniso), há diversos exemplos de momentos históricos em que novas tecnologias resultaram em novas abordagens teóricas e metodológicas para a educação. Não raro, quando ainda não houve tempo para uma acomodação cultural dessa nova tecnologia — que pode ser desde a prensa de Gutenberg até o ChatGPT —, há uma tendência de se imaginar que ela vai solucionar todos os problemas do mundo. “Na educação, isso aconteceu recentemente com a gamificação (abordagem que utiliza mecânicas de jogos para estimular a participação dos educandos e criar ambientes de aprendizagem mais participativa). As pessoas discutiam gamificação como se incluir videogames e jogos

SPEAKING OF EDUCATION...

As soon as it was released to the public, ChatGPT caused mixed reactions. In the realm of education, for instance, there have been numerous reports of resistance, including the prohibition of its use as part of educational activities—even though exerting this type of control, whether in the classroom or outside, can be quite difficult, if not outright impossible. This sort of reaction, in fact, is not entirely unpredictable: according to the Canadian author Marshall McLuhan (1911—1980), recognized as one of the great theorists in the field of Communication, in his book *Laws of Media*, every new technology goes through two phases of affirmation, from intense interest and extensive experimentation when it shows up as a novelty, to a phase of cultural accommodation, when it is simply incorporated into people’s daily lives. Pinpointing where ChatGPT stands in this process in the year of 2024 can be particularly challenging, especially because critical reflections on the (still new) technology by the academic community tend to proceed at a slower pace in comparison to the development of the technology itself.

According to professor Roger dos Santos, a historian who is currently a collaborating professor at Uniso’s graduate program in Education, there are several examples of historical moments in which new technologies resulted in new theoretical and methodological approaches to education. Often, when these new technologies—whether it is Gutenberg’s printing press or ChatGPT—have not gone all the way through cultural accommodation yet, there is a tendency to imagine that they may solve every single problem in the world. “When it comes to education, this phenomenon happened recently with the concept of gamification (an approach that uses game-design mechanics to stimulate student participation, ideally creating more engaging learning environments). People were discussing gamification as if including digital videogames and other kinds of games in the



O professor doutor Roger dos Santos é historiador e professor colaborador no Programa de Pós-Graduação em Educação da Uniso; ele é um dos professores que vem voltando seus estudos aos impactos da IA na educação

Professor Roger dos Santos is a historian working as a collaborating professor at Uniso’s graduate program in Education; he is one of the researchers who has been studying the impacts of AI on education

em aula fosse resolver a educação como um todo. Hoje o recurso já foi incorporado à escola; a gamificação encontrou o seu devido lugar. Agora é a vez da IA: defende-se que a IA tem de operar na educação, que a IA deve orientar mercados, que a IA deve escrever reportagens... E vale lembrar que, alternativamente, em vez de panaceia (uma cura genérica para tudo), esses recursos também podem ser percebidos como vilões. Recorrendo a McLuhan mais uma vez, este é mais um processo de acomodação pelo qual nós estamos passando.”

classroom would instantaneously solve education as a whole. Nowadays, this resource has already been incorporated into schools; gamification has simply found its rightful place, and that’s it. Now it’s AI’s turn: people advocate that AI must operate in education, that AI should guide the flow of markets, that AI should write articles... And it is worth noting that, alternatively, instead of being perceived as a panacea (a generic cure that works for everything), these resources can also be perceived as the ultimate villains. Referring to McLuhan

O pesquisador argumenta que, para a educação, uma das grandes perguntas a serem respondidas é: a IA vai substituir o professor? Ele mesmo responde: “Não, ela não vai. Mas isso não quer dizer que não deve haver mudanças no processo de aprendizagem, pois o uso contínuo desse tipo de tecnologia se materializa enquanto cultura — uma cultura marcada pela imediaticidade, pela cognição na velocidade de um clique. Nós estamos paulatinamente construindo outro *modus operandi* para a aprendizagem, para a compreensão e para a aquisição de conceitos. A IA vai nesse mesmo sentido. Mas o cérebro ainda não foi vencido; o mesmo cérebro deste *Homo sapiens* que está aqui hoje, em 2024, já estava aqui há dezenas de milhares de anos. Ainda assim, em relação à acomodação cultural do uso do ChatGPT e de outras ferramentas generativas, podemos acreditar que elas promovem certas facilidades que podem fazer com que as pessoas nutram menos desejo pelo ato de refletir.”

Santos foi um dos autores de **UM ARTIGO** que, em 2023, discutiu como o ChatGPT e outras ferramentas análogas podem deslocar o papel tradicionalmente atribuído ao professor. Nesse artigo, argumenta-se que a estranheza em relação ao novo é natural, até mesmo esperada, e que novas tecnologias como as redes neurais do tipo GPT não são panaceia, tampouco vilãs em si mesmas; ao mesmo tempo em que elas devem solucionar alguns problemas contemporâneos, devem também criar outros, a exemplo de tecnologias ou mudanças sociais que a precederam e também tiveram impacto sobre a educação. Aos professores cabe entendê-las e incorporá-las de forma construtiva à busca por respostas, as quais, por sua vez, só podem existir se forem precedidas pelo fomento à dúvida e pela elaboração de perguntas adequadas — que você pode até chamar de *prompts*, se preferir.

once again, this is another accommodation process that we are going through right now.”

The researcher claims that, when it comes to education, one of the main questions to be answered is: will AI replace the teacher? He answers it himself: “No, it will not. But that doesn’t mean there shouldn’t be changes in the learning process, as the continuous use of this type of technology does materialize as culture—a culture characterized by immediacy, by the cognition that takes place at the speed of a click. We are gradually building another *modus operandi* when it comes to learning, to understanding, and to acquiring new concepts. AI goes in that same direction. But the human brain remains undefeated, after all; the same brain of this *Homo sapiens* that is here today, in 2024, was already here tens of thousands of years ago. However, regarding the cultural accommodation of ChatGPT and other generative tools, it is credible that they do promote certain conveniences that may lead people to have less desire to engage in the act of reflecting about things.”

Santos was one of the authors of **A PAPER** that discussed, in 2023, how ChatGPT and other similar tools could displace the traditional role of teachers. In this paper, it is argued that the feeling of strangeness towards this kind of novelty is natural, even expected, and that new technologies such as GPT-type neural networks are neither a panacea nor villains; while they may indeed solve some contemporary problems, they may also create others, just like many technologies or social changes that preceded them and also had an impact on education. It is up to teachers to understand them and incorporate them constructively into a broader quest for answers: answers that can only exist if preceded by the fostering of doubt, as well as the formulation of appropriate questions—which one may even choose to call prompts.



Siga o link pelo *QR code* para acessar o artigo “Por uma (não) reinvenção da educação: A Inteligência Artificial e o deslocamento do papel tradicionalmente atribuído ao professor”, do qual Santos é um dos autores

Use the QR code to follow the link and get access to the paper “For a (non)reinvention of Education: Artificial Intelligence and the displacement of the role traditionally attributed to those who teach” (in Portuguese), authored by Santos in collaboration with other researchers



“A máquina é amoral, apenas um dispositivo matemático. Mas faz parte do processo de educação, e também do que nos torna seres humanos, nutrir a sensibilidade e a subjetividade, inerentes ao aprender em contato com o outro, para que as respostas que obtemos a partir de nossas perguntas façam sentido na vida real”, ele conclui.

“Machines are amoral, mere mathematical devices after all. To nurture the sensitivity and the subjectivity that are inherent to the process of learning through contact with others is a fundamental part of education, and also of what makes us human. This is what allows us to make sense in real life out of the answers we obtain from our questions,” he concludes.

LEIA MAIS SOBRE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

READ MORE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE



“Inteligência artificial: pode a tecnologia redefinir os limites da arte?”, reportagem publicada na edição de número 11 (jun./2023) da revista Uniso Ciência; siga o link pelo *QR code* para acessar.

“Artificial Intelligence: will technology redefine the boundaries of art?”, published as part of issue #11 (June/2023) of the Science @ Uniso magazine; use the QR code to follow the link.





“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.*