

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

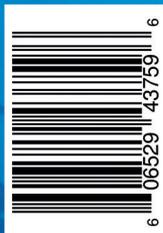
UNISO CIÊNCIA

SCIENCE @ UNISO

Conhecendo — e
protegendo — os tubarões
mais perigosos do Brasil

*Getting to know—and
protect—Brazil's most
dangerous sharks*

ISSN: 2595-7074
v. 6, n. 11, jun./june, 2023



Fungos têm potencial para
ajudar a remediar poluição
por plástico nos oceanos

*Fungi may help solve
plastic pollution
in the oceans*

Árvores urbanas podem ser usadas
como bioindicadores para detectar
metais pesados no ambiente

*Urban trees can be used as
bioindicators to detect heavy
metals in the environment*

CARTA AO LEITOR

Sustentabilidade e preservação da biodiversidade constituem o fio condutor desta edição de número 11, que inaugura um novo ciclo para a revista Uniso Ciência.

O Brasil abriga algo em torno de 20% da biodiversidade do planeta, mas nem todo mundo se lembra de que boa parte dessas formas de vida está sob a água, em ambientes marinhos e oceânicos. Os tubarões — tema da capa deste número — são algumas dessas espécies, bastante afetadas por atividades antrópicas.

Dentre as consequências de tais atividades, a poluição é uma das mais graves, e ela pode assumir diversas formas: seja a contaminação dos oceanos por plástico, por exemplo, ou a contaminação de parques industriais por metais pesados. Ambas as situações foram abordadas em reportagens desta edição.

Ainda tratando da temática ambiental, especialmente das interações entre diferentes formas de vida, trazemos também reportagens sobre como a sobrevivência de espécies silvestres é ameaçada pelo contato com animais domésticos, e sobre a necessidade de se desenvolver tratamentos alternativos para picadas de serpente (para quando essas interações não se dão de forma tão pacífica).

Além disso, partindo para outros temas de interesse, você poderá ler sobre: a urgência do debate a respeito da violência escolar, a importância do gosto pela literatura na educação infantil, o perfil dos egressos do curso de Fisioterapia da Uniso, o conceito de necropolítica representado no jogo *The Last of Us* e os impactos da Inteligência Artificial no mundo da arte.

Por fim, chamamos a atenção para o fato de termos imagens de grafites, que também remetem à nossa biodiversidade, intercalando os textos incluídos neste número. Como tudo que fazemos na Uniso, essas intervenções também possuem caráter educativo.

É nosso sincero desejo que você aprecie a leitura!



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



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



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

A LETTER TO THE READER

Sustainability and the preservation of biodiversity were the common thread that guided the making of this issue #11, which kicks off a new cycle for the Science @ Uniso magazine.

Brazil is home to something around 20% of the planet's biodiversity, but not everyone remembers that a reasonable amount of these life forms dwell under water, in marine and oceanic environments. Sharks—chosen as the subject of this issue's cover—are examples of those species, which are greatly affected by human activities.

Among the consequences of such activities, pollution is one of the most serious, and it can take different forms, such as the contamination of oceans by plastic, or the contamination of industrial sites by heavy metals. Both situations were addressed in this issue.

Carrying on with this environment-related thread, more specifically regarding interactions between different forms of life, we brought you a story on the threat domestic animals pose to wild species, and another one on the need to develop alternative treatments for snakebites (just in case some interactions do not go so well).

Moving on to other topics of interest, you can also read about: the urgency to debate school violence, the importance of enjoying literature in early childhood, the profile of alumni when it comes to Uniso's undergraduate program in Physiotherapy, the concept of necropolitics as represented in the *The Last of Us* videogame, and the impact of Artificial Intelligence on the world of art.

Last but not least, we draw attention to the fact that, between each story included in this issue, you will find photos of graffiti that depict biodiversity-related themes. Like everything we do at Uniso, these interventions also have an educational intention behind them.

It is our sincere wish that you enjoy your reading!

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/CONTENT 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

cbpix (Adobe Stock)

DIAGRAMAÇÃO/DESIGN

Daniele da Silva Coimbra

REVISÃO (PORTUGUÊS)/PROOFREADING (PORTUGUESE)

Ma. Paula Rafael Gonzalez Valelongo/M.A.

REVISÃO (INGLÊS)/PROOFREADING (ENGLISH)

Me. Osmar Renato de Barros Siqueira/M.A.

CONSELHO EDITORIAL/EDITORIAL COMMITTEE

Prof. Dr. Adilson Aparecido Spim/Ph.D.

Profa. Dra. Denise Lemos Gomes Luz/Ph.D.

Prof. Me. Edgard Robles Tardelli/M.S.

Profa. Ma. Mônica Cristina Ribeiro Gomes/M.A.

Prof. Dr. Nobel Penteado de Freitas/Ph.D.

GRÁFICA/PRINTING: Grafilar

DISTRIBUIÇÃO GRATUITA/FREE DISTRIBUTION

TIRAGEM/PRINT RUN: 500 exemplares/copies

É permitida a publicação parcial ou total dos textos, desde que a fonte seja citada.

Partial or total reproduction of the texts hereby published is allowed, as long as the source is cited.

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

SUMÁRIO TABLE OF CONTENTS

Página • Page

- 6** No câmpus e em todo o mundo, animais domésticos podem representar grave ameaça ambiental
On campus and all over the world, pets can pose a serious environmental threat
- 14** Opções para tratamento de acidentes ofídicos: dissertação da Uniso estuda tratamento alternativo para vítimas de acidentes com serpentes
Options for treating snakebites: thesis defended at Uniso focused on alternative treatment for victims of snake-related accidents
- 20** Inteligência artificial: pode a tecnologia redefinir os limites da arte?
Artificial intelligence: will technology redefine the boundaries of art?
- 32** Profissão fisioterapeuta: pesquisa da Uniso analisa o perfil dos formados no curso da Instituição e suas percepções sobre o bacharelado e o mercado
Who are the physical therapists? Study conducted at Uniso analyzes the profile of alumni and their perceptions on the curriculum and the job market
- 40** Conhecendo — e protegendo — os tubarões mais perigosos do Brasil
Getting to know—and protect—Brazil's most dangerous sharks
- 54** Fungo selecionado na Uniso tem potencial para remediar contaminação ambiental por microplásticos
Fungus selected at Uniso has the potential to help solve environmental contamination by microplastics
- 64** Leitura na infância: dissertação defende o contato com os livros para o desenvolvimento da criatividade
The perks of reading to children: thesis argues that the contact with books can help develop one's creativity
- 72** Precisamos falar sobre violência escolar: pesquisadores defendem que debate é necessário e urgente
We need to talk about school violence: researchers argue that debate is necessary and urgent
- 82** Necropolítica em *The Last of Us*: jogo digital explorou consequências do estado de pandemia
Necropolitics in *The Last of Us*: videogame explored the consequences of a pandemic state
- 90** Cascas de árvore podem ser utilizadas como bioindicadores para detectar contaminação por chumbo
Samples of tree bark can be used as bioindicators to detect lead contamination



Foto/Photo: Maciej (Adobe Stock)

No câmpus e em todo o mundo,
animais domésticos podem representar

GRAVE AMEAÇA AMBIENTAL

On campus and all over the world,
pets can pose a

SERIOUS ENVIRONMENTAL THREAT

Por/By: Guilherme Profeta

Apesar da aparência simpática e inofensiva, animais domésticos abandonados ou livres são responsáveis pela morte de bilhões de animais silvestres em todo o mundo, todos os anos, representando um sério risco para a sobrevivência de espécies nativas

Despite their friendly and harmless appearance, abandoned or free-roaming domestic animals are responsible for the death of billions of wild animals around the world every year, representing a serious risk to the survival of native species

Por meio do curso de graduação em Ciências Biológicas, e como parte de suas iniciativas de conservação ambiental, a Universidade de Sorocaba (Uniso) atualiza regularmente a lista de espécies selvagens que habitam a Cidade Universitária. Parte desse monitoramento acontece por meio de armadilhas fotográficas, ou *camera traps* (que são câmeras ativadas automaticamente por movimento), geralmente posicionadas entre fragmentos florestais ou próximas a rios e lagos, onde há maior probabilidade de os animais se concentrarem. Esse monitoramento é muito importante para determinar o nível de conservação das áreas verdes do câmpus, quantificando as espécies nativas, mas eventualmente eles registram, também, invasores inconvenientes. Esses invasores — que são mais comuns do que você poderia imaginar — representam uma ameaça ecológica das graves, conforme explica o professor doutor Thiago Simon Marques, coordenador do curso de graduação em Ciências Biológicas da Uniso.

“Ultimamente”, ele conta, “quando checamos as armadilhas fotográficas espalhadas nos fragmentos florestais do câmpus, nós estamos nos deparando com registros de cães e gatos domésticos patrulhando as regiões de mata.” Num desses vídeos, registrado em 2022, é possível identificar, por exemplo, quatro indivíduos de uma espécie de ave típica da região cujo nome científico é *Penelope obscura*, conhecida popularmente como jacuguaçu. Pouco mais tarde, exatamente no mesmo local (que também costuma ser frequentado por outras espécies silvestres), surge um gato doméstico. Junto a outras evidências coletadas ao longo do tempo, esse é um forte indício de que há animais domésticos patrulhando as áreas nativas do câmpus com regularidade, o que está longe de ser uma ocorrência inofensiva.

DOMESTICAÇÃO DE ANIMAIS AO LONGO DAS ERAS

Marques relembra que a domesticação de animais é um processo bastante antigo, que teve início por volta de 10 mil anos atrás, no período Neolítico, quando o ser humano passou a utilizar ferramentas feitas de pedra polida e a praticar a agricultura, deixando de subsistir somente da caça

Through its undergraduate program in Biological Sciences, and as part of its initiatives aimed at environmental conservation, Uniso regularly updates the list of wild species that live on campus. Part of this monitoring process takes place through camera traps (which are cameras activated automatically by movement), usually positioned between fragments of forest or close to rivers and lakes, where animals are more likely to wander. This monitoring is very important to determine the level of conservation of the forest areas on campus. They do register and quantify native species, but eventually they also register inconvenient invaders. These invaders—which are more common than you might imagine—represent a serious ecological threat, as explained by professor Thiago Simon Marques, coordinator of the university’s undergraduate program in Biological Sciences.

“Lately,” he says, “when we check the camera traps positioned in the forest areas on campus, we have been finding records of domestic dogs and cats wandering through the woods.” In one of these videos, recorded in 2022, it is possible to identify, for example, four individuals of a species of bird typical to the region, whose scientific name is *Penelope obscura*, popularly known as *jacuguaçu*. A little later, a domestic cat appears in the same spot (which is also frequented by other wild species). Along with other evidence collected over time, this is a strong indication that there are domestic animals patrolling the native areas on campus on a regular basis, which is far from a harmless occurrence.

DOMESTICATION OF ANIMALS THROUGHOUT THE AGES

Marques recalls that the domestication of animals is a process which has been going on for a long time, having started around 10,000 years ago, in the Neolithic period. This was the same period when human beings began to use tools made of polished stone and to practice agriculture, ceasing to subsist only on hunting and foraging. “The domestication of animals took place at the same



Foto/Photo: Uwe Bergwitz (Adobe Stock)

Penelope obscura, uma das espécies nativas da região, ameaçadas por animais domésticos invasores
Penelope obscura, one of the region’s native species, threatened by invasive domestic animals

e da coleta de frutos. “A domesticação de animais aconteceu em diferentes populações humanas, em diversos locais do globo. Hoje em dia, nós entendemos a relação entre o ser humano e os seus animais domésticos como uma coevolução, em que ambos levaram vantagens mútuas — diferentemente do que pensávamos no passado, quando tínhamos a visão de que os animais domésticos eram simplesmente explorados pelo homem. Tomemos, por exemplo, a relação entre um cachorro e o seu dono; enquanto o cachorro protege uma habitação, ele recebe em troca abrigo e alimento.”

Ao longo do tempo, por meio inclusive de cruzamentos seletivos (ou seleção artificial), animais domésticos vêm sendo modificados geneticamente para cumprir funções bastante especializadas, como a segurança patrimonial, o pastoreio e inúmeras outras. E o mesmo vale

time in different human populations, in different parts of the globe. Nowadays, we understand the relationship between humans and their domestic animals as co-evolution, a process through which both took mutual advantages—unlike what we thought in the past, that domestic animals were simply being exploited by mankind. Take, for example, the relationship between a dog and its owner; while the dog protects a household, he receives shelter and food in return.”

Throughout the time, including through selective breeding (or artificial selection), domestic animals have been genetically modified to fulfill very specialized functions, such as property security, herding, and countless others. And the same goes for many other species besides dogs. Eventually, however, these animals began to constitute an environmental problem, which also

para diversas outras espécies, além dos cães. Eventualmente, no entanto, esses animais passaram a configurar um problema ambiental, o qual, vale lembrar, também caracteriza uma ameaça antrópica (causada pelo homem), mas que não raro é subestimada.

GRANDE PROBLEMA AMBIENTAL

“Quando o ser humano colonizava novos ambientes, como ilhas isoladas, seus animais domésticos eram realocados junto”, lembra o pesquisador. “Nesses novos ambientes, esses animais se encontravam com outras espécies, que não necessariamente estavam acostumadas e adaptadas à predação por canídeos e felinos. Gatos domésticos que chegavam a uma nova ilha, por exemplo, podiam dizimar populações inteiras de animais de pequeno porte, como pequenos lagartos.”

Mas o problema não ficou no passado; ainda hoje, animais abandonados em centros urbanos podem encontrar fragmentos florestais e causar o mesmo tipo de dano nas populações de espécies silvestres que os habitam. “Existem locais em que as pessoas soltam cães ou gatos, e em que outras pessoas começam a alimentar esses animais, os quais podem se reproduzir bastante rapidamente. Se há fragmentos de mata na região, esses animais soltos passam a se alimentar dos animais silvestres. Além disso, nem todos os animais são necessariamente abandonados; eles podem ser, por exemplo, animais domésticos de propriedades rurais vizinhas a um fragmento de mata, como um cão ou um gato que sai para passear à noite. E existem também condições em que os animais abandonados se tornam ferais, ou seja, voltam a apresentar comportamentos mais agressivos à presença humana (cachorros, por exemplo, voltam a ter comportamento de matilha), tornando-se ainda mais eficientes na captura de animais silvestres. Temos, aqui no Brasil, exemplos de unidades de conservação que deveriam ter como fim a conservação da biodiversidade, mas que acabam enfrentando problemas com matilhas de cachorros ferais, que caçam em grupos e conseguem diminuir bastante a diversidade de espécies nessas áreas que ocupam. Existem **REGISTROS NA LITERATURA** que mostram isso acontecendo”, reforça Marques.

characterizes an anthropic threat (caused by man), despite being often underestimated.

SERIOUS ENVIRONMENTAL PROBLEM

“When human beings colonized new environments, such as isolated islands, their domestic animals were relocated with them,” the researcher explains. “In these new environments, these animals found themselves in contact with other species, which were not necessarily adapted to predation by dogs and cats. Domestic cats arriving on a new island, for example, could decimate entire populations of animals such as small lizards.”

It is a problem that did not remain in the past; to this day, abandoned animals located in urban centers can find their way to fragments of forest and still cause the same type of damage to the populations of wild species that inhabit them. “There are places where people release dogs or cats, and where other people start feeding these same animals, which can reproduce quite quickly. If there are fragments of forests in the region, they begin to feed on wild animals. Also, not all animals are necessarily abandoned; they can be, for example, domestic animals from rural properties next to a fragment of forest, like a dog or a cat that goes out for a walk at night. And there are also conditions in which abandoned animals become feral, that is, they start showing aggressive behavior towards human presence (dogs, for example, return to having pack behavior), which makes them even more efficient in capturing wild animals. We have, here in Brazil, examples of conservation units that should aim at conserving biodiversity, but that end up facing problems with packs of feral dogs, which hunt in groups and manage to greatly reduce the diversity of species in the areas they occupy. There are **RECORDS IN THE SCIENTIFIC LITERATURE** that show this happening,” Marques emphasizes.

According to the professor, the presence of domestic animals in the forest areas within Uniso is

PARA SABER MAIS: ARTIGOS RELACIONADOS NO BRASIL E NO EXTERIOR

Um artigo publicado por pesquisadores da Universidade Estadual Paulista e da Universidade Estadual de Campinas apontou que, ao longo de 44 meses de monitoramento, cães ferais foram os responsáveis pela predação de no mínimo 46 vertebrados de 12 espécies diferentes num fragmento urbano de mata atlântica na região Sudeste do Brasil. O artigo completo pode ser conferido na edição de abril de 2006 do periódico científico *Natureza & Conservação*. Esse é o resultado de um monitoramento específico de um caso isolado, porém outros artigos, não só no Brasil, mas também no exterior, tentam dar luz ao problema de forma mais sistêmica; em 2013, pesquisadores estadunidenses publicaram no periódico *Nature Communications* um artigo sobre o impacto de gatos domésticos (sem donos ou livres para patrulhar fora de casa) na vida selvagem dos Estados Unidos. A estimativa é de que, anualmente, esses animais sejam responsáveis pela morte de nada menos do que 4 bilhões de aves e 22 bilhões de mamíferos. Ambas as publicações podem ser acessadas gratuitamente. Confira por meio dos *QR codes* abaixo.

TO KNOW BETTER: RELATED PAPERS IN BRAZIL AND ABROAD

A paper published by researchers from São Paulo State University (*Universidade Estadual Paulista*), and State University of Campinas (*Universidade Estadual de Campinas*) pointed out that, after 44 months of monitoring, feral dogs were responsible for the predation of at least 46 vertebrates of 12 different species in an urban fragment of the Atlantic forest in Southeastern Brazil. The complete study can be found as part of the April 2006 issue of the journal *Natureza & Conservação*. This is the result of the monitoring of a specific case, but other papers, from Brazil and abroad, try to shed light on the issue in a more systemic way; in 2013, researchers from the United States published a paper in the journal *Nature Communications*, on the impact of domestic cats (whether ownerless or free to wander outside) on wildlife in the US. It is estimated that, annually, these animals are responsible for the death of no less than 4 billion birds, and 22 billion mammals. Both papers can be accessed free of charge. Check them out using the QR codes below.

“Impacto de cães ferais em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil”, *Natureza & Conservação* (2006); autores/authors: Mauro Galetti, Ivan Sazima



“The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States”, *Nature Communications* (2013); autores/authors: Scott R. Loss, Tom Will, Peter P. Marra



Segundo o professor, a presença de animais domésticos nas áreas de floresta da Uniso é o microcosmo de uma situação que ocorre em larga escala, em todo o mundo. “Nós vivemos uma crise de biodiversidade mundial, em que animais domésticos podem, sim, representar um risco substancial devido à sua capacidade de predação. Os impactos à vida selvagem são comprovados”, ele garante. E vale lembrar que a predação direta não é o único problema a ser considerado; animais ferais podem, também, servir de vetor para doenças, tanto dos seres humanos para os animais selvagens restritos aos ambientes de mata, quanto na direção contrária, dos animais selvagens para os seres humanos. Vírus, bactérias e fungos que naturalmente afetariam uma determinada espécie acabam saltando para outras, podendo causar efeitos devastadores. Por tudo isso, Marques reforça a necessidade de levar essa discussão à pauta pública, no câmpus e fora dele.

NECESSIDADE DE CONSCIENTIZAÇÃO

Como resolver, então, esse problema? O pesquisador explica que é difícil oferecer uma solução direta, uma vez que, na verdade, faz-se necessário um conjunto delas. “Essas soluções perpassam desde a educação ambiental e a conscientização das pessoas, para que não abandonem animais domésticos e não os deixem soltos fora de casa nem por um momento, até campanhas de recolhimento de animais que já estejam abandonados, inclusive a captura direta em fragmentos de mata e a realocação desses indivíduos. Mas isso nunca é simples, porque mexe com a opinião pública; muitas vezes essas formas de manejo são questionadas pelas pessoas. Há muita gente que se interessa pela causa, mas que, talvez por desconhecimento, acaba ignorando o impacto que animais domésticos podem causar à fauna nativa. Considero particularmente importante que as pessoas tenham acesso ao conhecimento científico sobre o tema, para que não se atenham somente à emoção nessas discussões”, ele conclui.

the microcosm of a situation that occurs on a large scale, all over the world. “We are experiencing a global biodiversity crisis, in which domestic animals can indeed represent a substantial risk due to their capacity for predation. The impacts on wildlife are already established,” he guarantees. And it is worth remembering that direct predation is not the only issue to be considered; feral animals can also serve as vectors for diseases, both from humans to wild animals restricted to forest environments, as well as in the opposite direction, from wild animals to humans. Viruses, bacteria, and fungi that would naturally affect a given species can jump to others, potentially causing devastating effects. For all these reasons, Marques reinforces the need to bring this discussion to the public agenda, on campus and beyond.

NEED FOR AWARENESS

How to solve this problem then? The researcher explains that offering a direct, unique solution is quite hard, since many are necessary to properly address the issue. “These solutions range from environmental education and the population’s awareness, so they do not abandon domestic animals nor let them loose outside, even for brief moments. They also include campaigns to rescue animals that are already abandoned, especially in fragments of forests, and the relocation of these individuals. But this is never simple, because it affects the public opinion; these forms of animal management are often questioned by people. There are many people who are interested in the animal cause, but, perhaps due to lack of knowledge, end up ignoring the impact that domestic animals can have on native fauna. I consider it particularly important that people have access to scientific knowledge on the subject, so that they are not limited to the emotional aspects of these discussions,” he concludes.



Foto/Photo: Fernando Rezende



OPÇÕES PARA TRATAMENTO DE ACIDENTES OFÍDICOS:

dissertação da Uniso estuda tratamento alternativo
para vítimas de acidentes com serpentes

OPTIONS FOR TREATING SNAKEBITES:

thesis defended at Uniso focused on alternative treatment
for victims of snake-related accidents

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

Isadora C. F. Oliveira, mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Uniso
Isadora C. F. Oliveira, who holds a Master's degree from Uniso's graduate program in Pharmaceutical Sciences

Mais de 30 mil pessoas, por ano, são picadas por cobra no Brasil, em média. Apenas em 2020, segundo o Ministério da Saúde, foram mais de 31 mil acidentes com serpentes, dos quais resultaram 121 mortes. Entre as principais serpentes envolvidas nestes casos, estão a **JARARACA** (responsável por 70%) e a **CASCAVEL** (aproximadamente 9%). Este número deve ser ainda maior, tendo em vista a subnotificação que envolve as principais vítimas: trabalhadores rurais e populações indígenas, especialmente na região amazônica.

A questão é tão relevante, especialmente em países tropicais como o Brasil, que há um dia no ano dedicado ao tema: 19 de setembro é o Dia Internacional de Conscientização sobre Picadas de Cobra. E a Organização Mundial da Saúde (OMS) também acompanha esses casos: até 2030, a proposta da entidade é que o número de mortes e os casos de invalidez devido a picadas de cobra sejam reduzidos em 50%.

É neste contexto que se encontra a dissertação “Influência do Ácido Tânico no Envenenamento Grave por Venenos Ofídicos de Interesse Médico no Brasil”, defendida por Isadora Caruso Fontana Oliveira no Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade de Sorocaba (Uniso). O trabalho foi defendido em 2021, sob a orientação da professora doutora Yoko Oshima Franco.

A dissertação é um desmembramento de um projeto maior de Franco, que já havia gerado outros trabalhos. Intitulado “Desenvolvimento e avaliação da eficácia (*in vitro* e *in vivo*) de cartucho de **HEMOPERFUSOR** para o tratamento de acidentes ofídicos”, o projeto teve apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp). “A dissertação da Isadora foi decorrente de algumas perguntas que tínhamos de protocolos experimentais, para esclarecer projeto anterior de doutorado, que recebeu auxílio financeiro da Fapesp”, destaca a orientadora.

A ideia do projeto surgiu após recomendações da OMS para que se buscasse desenvolver soluções inovadoras para os problemas relacionados ao envenenamento por serpentes. “A maior parte dos acidentes ofídicos ocorrem em zonas tropicais ou subtropicais no mundo, principalmente em

More than 30,000 people are bitten by snakes in Brazil every year. According to the Brazilian Health Ministry, in the year 2020 alone, there were more than 31,000 snake-related accidents in the country, and, out of those, 121 resulted in deaths. Among the snakes involved, there is the **JARARACA** (responsible for 70% of all cases), and the **RATTLE SNAKE** (responsible for 9%). The real numbers are most likely higher though, given the fact that the main potential victims—rural workers and native Brazilians, especially from the Amazon region—tend to underreport these cases.

The issue is so relevant, especially in tropical countries like Brazil, that a special day was dedicated to bring awareness to it: September 19, the International Snakebite Awareness Day. The World Health Organization (WHO) is also monitoring these cases: by the year 2030, the organization intends to have reduced by 50% the number of deaths and cases of disability due to snakebites.

This is the context in which the Master’s thesis “Influence of tannic acid on cases of severe poisoning by ophidian venoms in Brazil” was defended, in 2021, by Isadora Caruso Fontana Oliveira, advised by professor Yoko Oshima Franco, at Uniso’s graduate program in Pharmaceutical Sciences.

The thesis actually branches out of a larger project by professor Franco, one that had already generated other works prior to Oliveira’s. The project was titled “Development and assessment (*in vitro* and *in vivo*) of a **HEMOPERFUSION** cartridge for the treatment of snakebites,” and was funded by the São Paulo Research Foundation (Fapesp, in the Portuguese acronym). “Isadora’s thesis was the result of some questions that aroused from experimental protocols, continuing the work started in a previous doctoral research funded by Fapesp,” the adviser explains.

The idea for the project came after the WHO issued recommendations for researchers to seek innovative solutions for problems related to snakebites. “Most snakebites occur in tropical or subtropical regions, mainly in rural areas, which



Foto/Photo: Murilo (Adobe Stock)



Foto/Photo: Tom (Adobe Stock)

HEMOPERFUSOR

Hemoperfusão é uma técnica da medicina que filtra o sangue em meio fora do corpo do indivíduo, com a finalidade remover alguma toxina. Assim, o sangue do paciente passa por uma máquina, na qual ele é filtrado com apoio algum composto e, depois, retorna ao paciente.

HEMOPERFUSION

Hemoperfusion is a technique of medical treatment that allows one’s blood to be filtered outside the body, so toxins can be removed. The patient’s blood runs through a machine, in which it is filtered with the aid of a given compound, before returning to the patient’s body.

zonas rurais, o que dificulta para os indivíduos acidentados recorrerem ao tratamento oficial — o soro antiofídico — ou a inexistência de soros em determinadas regiões do mundo, como no caso da África”, ressalta Oliveira.

Esses pacientes acometidos pelos acidentes por envenenamento por serpentes, em geral, sofrem grandes sequelas, como amputação de membros e complicações renais. Casos mais complexos, que não recebam tratamento a tempo, podem culminar em morte. “Com isso, projeto da minha dissertação foi estudar os efeitos da hemoperfusão e do ácido tânico como tentativa de tratamento alternativo para as vítimas de acidentes com serpentes da

makes it difficult for victims to resort to the official treatment—the antivenom—, and there is also a shortage of serums in certain regions of the world, as in Africa,” Oliveira emphasizes.

In general, these patients suffer major sequelae such as the amputation of limbs, and kidney complications. More severe cases, in those situations in which patients do not receive treatment in time, can result in death. “Keeping all that in mind, my goal with my thesis was to study the effects of hemoperfusion and tannic acid as an alternative treatment for victims of snakebites by two species, the *jararaca* and the

espécie Jararaca e Cascavel, focando mais na influência renal pós esses envenenamentos e seus tratamentos”, aponta a pesquisadora.

No estudo, realizado com ratos, os indivíduos foram divididos em seis grupos: dois controles para cada tipo de veneno e dois para os tratamentos propostos inicialmente (hemoperfusão e **INTRAPERITONEAL**). “O mais relevante do trabalho foi a eficácia do ácido tânico para precipitar venenos, misturas complexas de proteínas. O estudo da Isadora demonstrou isso: o aumento da longevidade dos animais expostos ao veneno e recebendo, em seguida, o ácido tânico”, destaca a orientadora.

INTRAPERITONEAL

Intraperitoneal é uma inserção em uma membrana chamada peritônio. Ela é semipermeável, cobrindo os órgãos abdominais e revestindo a parede abdominal e pélvica.

INTRAPERITONEAL

This treatment consists in an insertion into a membrane called peritoneum, which covers the abdominal organs, is semipermeable, and overlays the abdominal and pelvic wall.

Embora seja uma pesquisa básica, realizada em ratos apenas, os resultados são promissores. “A administração intraperitoneal de ácido tânico, ao retardar a longevidade, poderia ser um recurso alternativo até que o tratamento oficial recomendado, o antiveneno, possa ser aplicado”, aponta Franco.

E ficam, ainda, lastros para serem explorados em pesquisas futuras, como todas as boas investigações científicas. “Acredito que os resultados que tivemos contribuíram para um melhor entendimento da técnica e do uso do ácido tânico, que futuramente poderá ser estudado mais a fundo para um aprimoramento dessa alternativa”, finaliza Oliveira.

Com base na dissertação “Influência do Ácido Tânico no Envenenamento Grave por Venenos Ofídicos de Interesse Médico no Brasil”, do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade de Sorocaba (Uniso), com orientação da professora doutora Yoko Oshima Franco, aprovada em 22 de fevereiro de 2021.

O trabalho completo contém artigos científicos ainda não publicados. A divulgação pública se dará somente após a publicação dos resultados. The research will be made publicly available after results are published as scientific papers.

rattle snake, focusing more on the effects on the kidneys after the poisoning and the treatment,” the researcher says.

In the study, which was carried out with mice, the individuals were divided into six groups: two controls for each type of venom, and one for each proposed treatment (hemoperfusion and **INTRAPERITONEAL** treatment). “The most relevant part of the work was the effectiveness of tannic acid when it comes to precipitating poisons, which are complex mixtures of proteins. Through her study, Isadora was able to demonstrate there was an increase in the longevity of animals that were exposed to the poison and then received tannic acid,” the adviser says.

Even though this is a basic study, carried out in mice only, the results are quite promising. “Due to its potential to extend one’s longevity, the intraperitoneal administration of tannic acid could be an alternative resource until the officially recommended treatment, which is antivenom, is available,” Franco emphasizes.

As is usually the case when it comes to good science, there are opportunities left for upcoming research. “I do believe the results we had contributed to a better understanding of the technique and the use of tannic acid, which in the future could be studied in more depth for an improvement of this alternative,” Oliveira concludes.



Foto/Photo: Fernando Rezende

Ilustrações: "A Jornada de um Astronauta", série de pinturas digitais criada para esta reportagem em outubro de 2022 por meio de ferramentas desenvolvidas por @midjourney, sob a licença Creative Commons Noncommercial 4.0 Attribution International License; mais informações sobre essas ferramentas baseadas em I.A. podem ser obtidas em <https://www.midjourney.com/>
Illustrations: "An Astronaut's Journey", a series of digital paintings created for this story in October 2022 using tools developed by @midjourney, under the Creative Commons Noncommercial 4.0 Attribution International License; more information on these A.I.-based tools can be obtained at <https://www.midjourney.com/>

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: pode a tecnologia redefinir os limites da arte?

ARTIFICIAL INTELLIGENCE: will technology redefine the boundaries of art?

Por/By: Guilherme Profeta



A série de ilustrações escolhida para abrir esta reportagem retrata a jornada de um astronauta, desde uma praia onde aparentemente ocorreu um acidente — a queda da nave que o levou até ali, talvez? —, e ao longo do caminho por um mundo novo, até chegar às potencialidades de uma metrópole futurista no limite do desconhecido. As “pinceladas” que compõem as ilustrações foram concebidas de modo a emular os contornos imprecisos do impressionismo (movimento surgido na França no fim do século XIX, que rompia com a tradição realista de movimentos artísticos anteriores), porém, neste caso específico, elas não foram feitas por mãos humanas. Em vez disso — e até alguns meses atrás, essa poderia ser uma revelação surpreendente para muita gente, embora não mais o seja —, cada uma das ilustrações foi criada com o auxílio de uma ferramenta de Inteligência Artificial (I.A.).

Para o imaginário popular, as discussões sobre I.A. parecem estar mais próximas dos campos compreendidos pelas Ciências Exatas do que pelas Artes. É fácil imaginar um robô numa linha de montagem completamente automatizada, por exemplo, ou um veículo inteligente tomando decisões sem a intervenção de um motorista humano, mas quantas pessoas pensariam, pouco tempo atrás, numa I.A. fazendo arte?

Talvez essa percepção explique minimamente a razão por trás da polêmica quando, em 2022, um artista amador chamado Jason M. Allen venceu um concurso de artes da Feira Estadual do Colorado (*Colorado State Fair*), nos Estados Unidos, com uma pintura digital produzida com o auxílio de uma ferramenta baseada em I.A., chamada Midjourney — que, inclusive, foi a mesma ferramenta utilizada para criar a série do astronauta na p. 21 desta edição.

A exemplo de muitas outras ferramentas disponíveis *online* (que estão se multiplicando vertiginosamente desde o último ano, gratuitamente ou não), essa também é capaz de transformar comandos de texto em imagens de forma automática, ou seja, sem que um ser humano precise se dar ao trabalho de pintar suas ideias. De acordo

The series of illustrations chosen to be on the front page of this story depicts an astronaut’s journey from a beach where an accident apparently took place—perhaps the crash of the ship that took him or her there?—, and along the way through a new world, until reaching a futuristic metropolis on the edge of the unknown. The “brushstrokes” used to create the illustrations were designed to emulate the imprecise contours of Impressionism (a movement that emerged in France at the end of the 19th century, which broke with the realist tradition of previous artistic movements), however, in this specific case, they were not made by human hands. Instead—and until a few months ago, this could have been a surprising revelation for many people, although it is no longer the case—each of the illustrations was crafted with the aid of an Artificial Intelligence (A.I.) tool.

When it comes to discussing about A.I., most people may think about this issue as something closer to the Exact Sciences, far away from the Arts. It is easy to imagine a robot operating as part of a fully automated assembly line, for example, or an intelligent vehicle making decisions without the intervention of a human driver, but how many people would have thought, not so long ago, of an A.I. making art?

Perhaps this perception can somewhat explain the reason behind all the controversy when, in 2022, an amateur artist named Jason M. Allen won an arts contest at the Colorado State Fair, in the United States, after submitting a digital painting produced with the aid of an A.I.-based tool called Midjourney—which is actually the same tool used to create the astronaut series on p. 21 of this issue of the *Science @ Uniso* magazine.

Just like many other tools available online (which have been popping up vertiginously since the last year, free of charge or not), this one is also capable of transforming text commands into images automatically, without the need of having a human being going through the trouble of actually

com **UMA REPORTAGEM** publicada pelo jornal estadunidense *The New York Times*, muitos artistas ficaram descontentes com o resultado do prêmio concedido a Allen em 2022, questionando se a escolha teria sido ética ou não, ou mesmo duvidando do valor artístico de uma peça criada por meio de I.A., como foi o caso do trabalho de Allen. Posteriormente, em 2023, outras polêmicas surgiram quando, nas mídias sociais, espalharam-se supostas “fotografias” do papa Francisco e do ex-presidente estadunidense Donald Trump, também criadas por meio do gerador de imagens Midjourney.

Siga o link pelo QR code para acessar a reportagem “An A.I.-Generated Picture Won an Art Prize. Artists Aren’t Happy” (em inglês), por Kevin Roose, publicada no *The New York Times* em setembro de 2022:

Follow the link to read the story “An A.I.-Generated Picture Won an Art Prize. Artists Aren’t Happy,” by Kevin Roose, published by The New York Times in September 2022:



Deixando de lado as implicações éticas de se gerar imagens ultrarrealistas de pessoas de carne e osso (que possam ser confundidas com fotografias reais) e focando especificamente no mérito artístico de tais ferramentas, há duas questões que vêm à tona: o que faz com que determinada obra seja considerada verdadeiramente artística, e a quem recai a autoridade de traçar esses limites? Segundo a professora mestra Mirella Amalia Mostoni, do curso de graduação em Artes Visuais da Universidade de Sorocaba (Uniso), são vários os elementos relevantes para essa definição. “Muitas vezes”, ela diz, “o que torna algo passível de ser chamado de arte é o seu ‘autor’ (palavra que uso entre aspas, pois o seu sentido se modificou muito nas últimas décadas) e o contexto que o envolve. Algo pode se tornar arte em virtude das relações desse contexto e, inversamente, deixar de sê-lo. Vários elementos — o autor, o processo, o resultado, o efeito sobre o público — fazem parte do contexto que eleger os objetos artísticos num dado meio e numa dada época, mas, pensando a partir da modernidade, eu acrescentaria a eles a chancela institucional: o museu, a galeria, o edital, as grandes exposições, os curadores, que, ao determinar discursos e pautas sobre arte, criam

painting one’s ideas. According to a **STORY** by The New York Times, many artists were unhappy with the result of the award that Allen received in 2022, questioning whether the choice was ethical or not, or even doubting the artistic value of a piece created by means of A.I., as was the case with Allen’s work. Later, in 2023, other controversies arose when alleged “photographs” of Pope Francis, as well as former US president Donald Trump, were spread on social media. They were also generated through Midjourney.

Leaving aside the ethical implications of generating ultra-realistic images of flesh-and-blood people (which could be confused with real photographs), and focusing solely on the artistic merit of such tools, two questions come to the fore: what makes a certain piece of art be considered truly artistic, and who has the authority to draw those limits? According to professor Mirella Amalia Mostoni, from Uniso’s undergraduate program in Visual Arts, there are several relevant elements when it comes to this definition. “Often,” she says, “what makes something eligible to be defined as art is its ‘author’ (a word I use between quotation marks, as its meaning has changed a lot in recent decades), as well as the context that surrounds him or her. Something can become art due to this context and, the other way around, cease to be so. Several elements—the author, the process, the result, the effect on the public—are part of the context that elects what are artistic objects in a given medium and at a given time. But, thinking from the standpoint of modernity, I would add to them an institutional seal of approval, which can come from a museum, an art gallery, a grant, major exhibitions, or curators.



Professora mestra Mirella A. Mostoni: "Imagens geradas por I.A. são, sim, arte 'de verdade'"

Professor Mirella A. Mostoni: "Images generated by A.I. are indeed 'real' art"

um filtro decisivo para o trabalho dos artistas, elegendo alguns e excluindo outros. Foi o que aconteceu com os impressionistas, ridicularizados pela imprensa e pelo sistema oficial de arte de sua época, mas que cresceram em meio a esse sistema e modificaram radicalmente a forma de ver e pensar as artes visuais."

Ela cita, também, a definição do filósofo e crítico de arte Arthur Coleman Danto (1924—2013), que

These agents, by determining discourses and agendas related to art, create a decisive filter that applies to the work of artists, electing some and excluding others. For example, this is exactly what happened to the impressionists, who were ridiculed by the press and the art community of their time. It turns out they grew in popularity in the very midst of this system after all, radically modifying the way people perceived and thought about the visual arts."

investigou as respostas para a pergunta "o que é arte" desde Platão até o século XXI, sintetizando-as em duas características fundamentais, conforme explica a professora: "A obra de arte (seja uma pintura, uma estátua em mármore, uma pilha de tijolos, um filme ou qualquer outra coisa) é algo que encarna um significado e é fruto de uma concepção mental de seu autor. Entendo, portanto, que uma obra de arte já não se distingue pelo material de que é feita, pelas intenções de seu autor de fazer ou não uma obra de arte, se é feita com maestria ou não, se é feita pelas mãos do artista ou não, e, inclusive, se o sistema de arte vigente (incluindo o seu público) afirma que ela seja arte ou não. A obra de arte é fruto de uma visão de seu autor e traz em sua materialidade, seja ela qual for, um significado *encarnado* — palavra usada para frisar que os significados da obra só existem porque ela própria existe no mundo: ela os carrega."

Quando questionada se a pintura digital criada por Allen para o concurso no Colorado e as ilustrações incluídas no início desta reportagem podem ser consideradas arte "de verdade", Mostoni é taxativa: "Sim. Por que não seriam? Será que elas só passariam a ser consideradas arte 'de verdade' quando fossem expostas na Bienal de Veneza?! Obras como essas podem ser discutidas em sua relevância, em sua qualidade, de acordo com as preferências de quem olha... Mas sempre através dos termos e conceitos pelos quais discutimos obras de arte. Creio que, segundo as ideias de Danto, as imagens geradas por I.A. são, sim, arte 'de verdade'. E creio, também, que a concepção *conceitual* de uma obra de arte gerada por I.A. ainda está nas mãos do ser humano — mesmo que a imagem resultante não seja diretamente concebida pelo artista —, o que me faz pensar na I.A. como um meio de execução de uma ideia que, sobretudo, ainda é humana."

Do outro lado do espectro, por assim dizer, o professor mestre Denicezar Angelo Baldo, coordenador do curso de graduação em Engenharia da Computação da Uniso, concorda com Mostoni: "Eu considero que tudo isso é arte, sim, mas ressalto que se trata de arte computacional. É um tipo diferente de arte, por ter sido criada não diretamente por meio das mãos humanas, mas por

She also refers to the definition of philosopher and art critic Arthur Coleman Danto (1924—2013), who investigated the answers to the question "what is art" since the times of Plato until the 21st century, synthesizing these many answers into two fundamental characteristics, as the professor explains: "A work of art (whether it is a painting, a marble statue, a pile of bricks, a film, or anything else) is something that embodies a meaning and is the result of a mental conception of its author. Therefore, I understand that a work of art can no longer be distinguished due to the material it is made of, by its author's intentions to make a work of art or not, whether it is crafted masterfully or not, or if it is made by the artist's hands or not, and even if the art community (including its public) perceives it as art or not. A work of art is the result of a vision of its author, and it carries in its materiality, whatever it may be, an *embodied* meaning—a word I use to emphasize that the meanings of a given piece of art only exist because the art itself exists in the world: it carries them."

When asked if the digital painting created by Allen for the contest in Colorado and the series of illustrations included at the beginning of this story can be considered "real" art, Mostoni answers promptly: "Yes. Why wouldn't they be? Would they be considered 'real' art only after being exhibited at the Venice Biennale?! Works like these can be discussed in terms of their relevance, their quality, the personal preferences of those who look at them... But this still happens within the set of terms and concepts through which we discuss works of art. I believe that, according to Danto's ideas, these images generated by A.I. are indeed 'real' art. And I also believe that the conception of a work of art generated by A.I. still depends on human beings—even if the resulting image is not directly conceived by the artist—, which makes me think of A.I. as a tool to execute an idea that, above all, is still human."

On the other side of the spectrum, so to speak, professor Denicezar Angelo Baldo, coordinator of Uniso's undergraduate program in Computer Engineering, agrees with Mostoni: "I do consider

meio de uma I.A. — que, por sua vez, tem toda uma equipe por trás de seu próprio desenvolvimento. Mas eu não desqualificaria o valor artístico dessas peças somente por essa particularidade.”

Baldo explica que o termo I.A. é utilizado para definir “todo tipo de sistema que tem como princípio interpretar um conjunto de entradas (*inputs*) e gerar um conjunto de saídas (*outputs*) de forma autônoma e otimizada, sem qualquer intervenção humana, exceto, é claro, a intervenção necessária para a criação do próprio código de programação original. Além disso, a I.A. tem a característica de aprender, também de forma autônoma, a cada nova iteração (ou seja, sempre que uma atividade se repete, pela identificação de padrões e variações).” No caso das obras de arte geradas por I.A., os *inputs* podem ser considerados os comandos de texto que os usuários fornecem à ferramenta e, os *outputs*, as propostas de imagens devolvidas pelo sistema, que, considerando-se a Midjourney, são quatro a cada rodada, as quais podem ser refinadas várias vezes até que o usuário esteja satisfeito com o resultado.

Para Baldo, assim como é natural que haja resistência por parte da comunidade quando surgem novas tecnologias — isso sempre aconteceu, na verdade, não sendo uma exclusividade da arte gerada por I.A. —, também é natural que regras (como as dos concursos de arte, por exemplo), assim como as leis, levem algum tempo para serem criadas ou adaptadas. Ainda no que diz respeito especificamente ao campo das artes visuais, tome-se como exemplo a questão dos direitos autorais: no Brasil, a Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, define em seu artigo 11º que autor é “a pessoa física criadora de obra literária, artística ou científica.”

“Assim, de maneira simplista, e se quisermos tratar o tema de forma absolutamente legalista, bastaria afirmar que, de acordo com a legislação brasileira, apenas um ser humano pode ser titular de direito autoral, e que uma I.A. não produz nada que seja passível de direitos autorais”, explica a professora mestra Andréa Vernaglia Faria, do curso de graduação em Direito da Uniso. Contudo, ela também faz ressalvas: “O problema é que essa resposta não é mais suficiente para o momento atual,

these pieces are art, indeed, but I would like to emphasize that they are computational art. They constitute a different kind of art, due to the fact they were not crafted directly by human hands, but by means of an A.I.—which had a whole team behind its own development. However, I would not disqualify the artistic value of these pieces just because of this particularity.”

Baldo explains that the term A.I. is used to define “any system whose principle is to interpret a set of inputs and generate a set of outputs in an autonomous and optimized way, without any human intervention, except for the intervention that was required to program the original code in the first place. In addition, A.I. presents the characteristic of learning, also autonomously, with each new iteration (that is, whenever an activity is repeated, by identifying patterns and variations).” When it comes to works of art generated by A.I., the inputs can be considered the text commands that users provide to the tool, and the outputs, the proposed images generated by the system. Considering Midjourney, there are four images each round, and they can be refined several times until the user is satisfied with the result.

According to Baldo, resistance should be taken as something natural when it comes to the emergence of new technologies—in fact, this has been happening every time that any fresh tech comes up, and A.I.-generated art is no exception—, so it is also natural that it takes time for rules (such as those of art competitions) to be created or adapted. The same goes for laws. Regarding the copyright of visual arts, for example, there is the law no. 9,610, in Brazil, from February 19, 1998, which defines author as “the natural person who creates a literary, artistic or scientific work.”

“To put it simply, if we want to address the matter in a legalistic way and go no further, it would suffice to state that, according to Brazilian laws, only a human being can be the holder of copyright, so an A.I. could not produce anything that could be subjected to copyright,” explains professor Andréa Vernaglia Faria, from Uniso’s undergraduate

porque, em sua simplicidade, ela enseja uma série de novos questionamentos: a obra desenvolvida é de domínio público? E os direitos de quem desenvolveu o *software*? E se foi outra pessoa, ou mesmo outro sistema, que incluiu os dados necessários para que dado resultado fosse atingido pela I.A. (como uma ilustração, por exemplo)?”

Ela explica que, se o foco recair exclusivamente sobre o desenvolvimento do *software*, é certo que os

program in Law. However, she argues that things are not that simple: “The problem is that this answer is no longer sufficient in contemporary times, because, simple as it is, it unfolds into many new questions: does the resulting work belongs in public domain? What about the rights of those who developed the software? What if it was someone else, or even another system entirely, who inputted the data in order for the A.I. to achieve a given result (such as an illustration, for example)?”



Professor mestre Denicezar A. Baldo: "Nós vamos nos acostumar a viver com a I.A."
Professor Denicezar A. Baldo: "We will get used to living with A.I."



Professora mestra Andréa V. Faria: "A legislação está defasada em relação às necessidades atuais"
 Professor Andréa V. Faria: "Our laws are outdated in comparison to current needs"

direitos autorais já garantem aos desenvolvedores a proteção aos direitos patrimoniais referentes à exploração econômica do sistema. “Mas mesmo essa premissa ainda não se mostra suficiente”, ela acrescenta, “visto que, atualmente, os agentes envolvidos exclusivamente na ‘alimentação’ de informações a um software (como os usuários que inserem comandos a um gerador de imagens) não estariam, em tese, protegidos por qualquer legislação. Entendo, assim, que a realidade contemporânea tem sido cuidada por uma legislação que é anacrônica, ou seja, que está defasada em relação às necessidades atuais, e, para que seja possível uma adequação efetiva, será necessário mergulhar profundamente em questionamentos voltados não só à tecnologia, mas também à ética.”

Trata-se de uma lógica que se aplica não somente às artes visuais, visto que já existem sistemas inteligentes produzindo outros tipos

She explains that if one focuses exclusively on the development of the software, then copyright laws already guarantee to developers the protection of their patrimonial rights related to the economic exploitation of the system. “But even then this premise is not enough, given the fact that those agents involved exclusively in ‘feeding’ information to the software (such as the users who type commands to an image generator) would not be protected by any legislation,” she goes on. “Therefore I understand that our laws, in the contemporary reality, are quite anachronistic, which means they are outdated in comparison to current needs. For an effective adaptation to be possible, it will be necessary to delve deeply not only into technology, but also into the ethics behind it.”

This logic applies not only to the visual arts, since there are intelligent systems producing other

de produtos artísticos (até mesmo sinfonias), e tampouco somente às artes. Esta reportagem que você está lendo foi redigida por um ser humano de carne e osso (ainda), mas não é de hoje que existem, também, inúmeros exemplos de textos jornalísticos produzidos por I.A. — alguns deles são a cobertura dos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro, em 2016, por meio de um *bot* de texto chamado Heliograf, utilizado pelo jornal estadunidense *The Washington Post*; a cobertura financeira da agência *Bloomberg News*, que faz uso de um software chamado *Cyborg* para fins semelhantes; e até a cobertura das eleições na Região Metropolitana de Sorocaba, pelo portal de notícias G1. Mais recentemente, modelos de linguagem artificial como o ChatGPT ganharam ampla cobertura midiática por serem capazes de responder perguntas em linguagem análoga àquela que um ser humano utilizaria e executar tarefas complexas baseadas em texto — e não deve demorar até que tais ferramentas estejam integradas a motores de busca amplamente utilizados, como o próprio Google. Mudando um pouco de assunto, Faria menciona também que já se discute, no campo do Direito, a questão da responsabilização por eventuais erros médicos em procedimentos cirúrgicos conduzidos por I.A. Ou seja: a lista de aplicações — e implicações — se estende indefinidamente e muda bastante rápido (não é de se espantar, portanto, que tenha sido necessário atualizar esta reportagem enquanto ela ainda estava no prelo, aguardando a data de publicação).

“O que eu imagino que deverá acontecer”, conclui Baldo, “é que nós vamos nos acostumar a viver com a I.A., e que ela deverá cada vez mais nos auxiliar a desempenhar determinadas etapas de nossas atividades, seja porque são complexas demais, repetitivas demais etc. A I.A. vai passar a fazer parte do nosso dia a dia aos poucos, como já está acontecendo e como de fato já aconteceu com outras tecnologias no passado: um *smartphone* de hoje em dia, por exemplo, é muito mais potente do que o módulo que pousou na lua em 1969. Mas isso não aconteceu de um dia para o outro, é claro. E o que é mais interessante é que, mesmo havendo resistência a novas tecnologias no início, dificilmente as pessoas pensam em abrir mão dessas tecnologias depois de serem expostas a elas.”

kinds of art as well (even symphonies, for example), and not only to the field of Arts either. This story that you are reading right now was written by a human being made of flesh and blood (so far), but there are countless examples of journalistic texts that were crafted by A.I.—some of them are the stories on the Olympic Games of Rio, in January 2016, published by *The Washington Post* after being written by a bot called Heliograf; the financial coverage of the Bloomberg News agency, which uses a software called Cyborg for similar purposes; and even the coverage of the elections in the Metropolitan Region of Sorocaba, published by the Brazilian news outlet G1. More recently, artificial language models such as ChatGPT have gained wide media coverage for being able to answer questions naturally, making use of language as any human being could, in order to perform complex text-based tasks—, and it should not take too long for online search engines such as Google to integrate these tools into their main interfaces, widely available to the public. Changing the subject a little bit, Faria also recalls the issue of liability when it comes to errors that could happen in surgical procedures performed by A.I. medical tools. In other words: the list of applications—and implications—goes on indefinitely, and it changes quite quickly (it is no wonder that it was necessary to update this story before it was even published).

“What I imagine is going to happen is that we will get used to living with A.I., and that it will increasingly help us to carry out certain stages of our activities, either because they are too complex, or too repetitive. A.I. will gradually become part of our daily lives, as it has been happening already, and as it has happened with other technologies: a contemporary smartphone, for example, is much more powerful as a computer than the module that landed on the moon in 1969. Of course these changes did not happen overnight though. What is most interesting in all this situation is the fact that, even though at the beginning people struggle to accept new technologies, they hardly think about turning back after being exposed to them,” Baldo concludes.



Foto/Photo: Fernando Rezende



Foto/Photo: C. Davids/peopleimages.com (Adobe Stock)

PROFISSÃO FISIOTERAPEUTA:

pesquisa da Uniso analisa o perfil dos formados
no curso da Instituição e suas percepções
sobre o bacharelado e o mercado

WHO ARE THE PHYSICAL THERAPISTS?

Study conducted at Uniso analyzes the profile
of alumni and their perceptions
on the curriculum and the job market

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

Mercado de trabalho do fisioterapeuta tem se alterado nos últimos anos
When it comes to Physiotherapy, the job market has changed in recent years

Mulher, 27 anos, egressa do ensino médio público e realizando pós-graduação. Pode parecer um **PERFIL** em uma rede social, mas é parte da caracterização dos egressos do curso de Fisioterapia da Uniso de Sorocaba (Uniso), resultado da pesquisa de mestrado de Mateus Francisco Rossi, realizada no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade. O trabalho foi defendido em 2021 e contou com orientação do professor doutor Rafael Ângelo Bunhi Pinto.

Female, 27 years old, a former student of the public high school system, and currently pursuing a graduate degree. It may sound like a **PROFILE** on a social network, but it is part of an effort to characterize the alumni of Uniso's undergraduate program in Physiotherapy, as a result of a Master's research conducted by Mateus Francisco Rossi at Uniso's graduate program in Education. The study was defended in 2021, and was advised by professor Rafael Ângelo Bunhi Pinto.

Mulher
Female

Branca
White/Caucasian

Menos de 28 anos
Under 28 years old

Ensino médio em escola pública
Former student of the public high school system

Pais sem ensino superior
Parents do not hold a university degree

Cursando pós-graduação
Graduate student

Satisfeita com a formação recebida
Satisfied with her own education

Imagem de apoio/support image: br.freepik.com

Evidentemente, a breve descrição colocada no começo deste texto é alegórica, pois há também formados com outras características. Em sua dissertação, Rossi ressalta que "os egressos do curso de Fisioterapia da Uniso são em sua maioria mulheres, de cor branca, abaixo de 28 anos, que

Of course the brief description included in the beginning of this story is merely allegorical though, as there are alumni that present other characteristics as well. In his thesis, Rossi points out that "the alumni of Uniso's undergraduate program in Physiotherapy are mostly white women, under



Segundo o professor mestre Mateus F. Rossi, há insatisfação quanto à remuneração dos fisioterapeutas
According to professor Mateus F. Rossi, physical therapists are dissatisfied with their pay range

frequentaram ensino médio em escola pública, que realizam pós-graduação, cujos pais que não cursaram ensino superior, e que se consideram satisfeitos com a profissão e com o curso de Fisioterapia, especialmente em relação aos conteúdos práticos, específicos e relacionados a uma formação humanista e integral”.

No entanto, essa caracterização não era o único objetivo básico do trabalho: a principal questão era avaliar as percepções desses egressos a respeito do seu processo formativo, com vistas a contribuir para o aprimoramento do curso de Fisioterapia. Bunhi, professor orientador do trabalho, destaca que "a partir do estudo, foram encaminhadas à coordenação do curso indicações de melhorias, sendo que algumas delas foram de fato implementadas, como a disciplina Anatomia Palpatória para Fisioterapeutas".

Outros resultados destacados por Rossi em sua dissertação apontam que os egressos entram rapidamente no mercado de trabalho, após a conclusão do curso, e que há ascensão social a partir da atuação como fisioterapeutas. "Mas referem insatisfação referente à remuneração e sugerem direcionamento do curso em aspectos relacionados ao empreendedorismo e preparo para o mercado de trabalho", ressalta o autor na dissertação.

De fato, as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Fisioterapia são datadas de 2002 e não destacam elementos de **EMPREENDEDORISMO**, por exemplo. Ou seja: as bases para a formação desses profissionais estão há mais de 20 anos sem atualização.

Há uma discussão a respeito da atualização dessas Diretrizes, mas Rossi aponta na dissertação que: "Dentre as principais modificações, estão sugeridos o aumento da disponibilidade de aulas por meio virtual e a não obrigatoriedade do supervisor de área de estágio especialista", o que poderia gerar, na realidade, precarização dos cursos. "As mudanças propostas estariam alinhadas a interesses de instituições privadas na diminuição de custos, com provável piora da qualidade na formação dos fisioterapeutas", completa.

28 years old, who attended high school in a public school, are studying to receive a graduate degree, whose parents do not have a higher education degree, and who consider themselves satisfied with the profession they chose, as well as with the Physiotherapy program, especially regarding the sections of the curriculum that include practical and specific contents, related to a humanist and integral education.”

But this characterization was not the only goal of the study: the main goal was to evaluate the perceptions of these alumni regarding their education, in order to contribute to the improvement of the Physiotherapy program. Bunhi, the adviser for Rossi’s study, points out that “based on the research, suggestions of improvements were forwarded to the program’s coordinator, and some of them were actually implemented, such as a class on Surface Anatomy for Physical Therapists.”

Other results presented by Rossi as part of his thesis show that, after completing the program, alumni tend to join the job market quite quickly, and they do experience social ascension from working as physiotherapists. “But they also report dissatisfaction regarding pay range, and suggest the program should target aspects related to entrepreneurship, thus allowing students to be better prepared for the job market,” the author emphasizes, in the thesis.

As a matter of fact, the Brazilian National Curriculum Guidelines for undergraduate programs in Physiotherapy were established in 2002, and do not include aspects such as **ENTREPRENEURSHIP**. In other words: the foundations for the education these professionals have been receiving lack updates for more than 20 years.

There are debates on the need to update these guidelines, but Rossi points out, in the thesis, that, “among the main changes to be implemented, there was a suggestion to increase the availability of online classes, as well as to make the presence of an internship supervisor non-mandatory,” suggestions that could actually contribute to the precariousness of these programs. “These changes would favor the interests of private institutions when it comes

EMPREENDEDORISMO

Na Uniso, segundo Bunhi, esses elementos mais contemporâneos do mundo do trabalho e da formação humana em geral têm sido tratados de uma maneira mais global. "No componente curricular Vida & Carreira, o aluno pode optar entre cerca de 15 disciplinas, seja para formação humana, multidisciplinar ou focada na questão profissional. Há, por exemplo, Empreendedorismo, Criação de *startups*, Educação financeira, Línguas, Arte e cultura, Responsabilidade social, Autoconhecimento e saber, etc."

ENTREPRENEURSHIP

At Uniso, according to Bunhi, these more contemporary aspects related to the world of work, and to a broader understanding of education as a whole, are being addressed in a systemic way. “We do have a section of the curriculum titled ‘Life & Career,’ which allows students to choose between 15 different classes, aiming at human, multidisciplinary, or professional aspects of their education. There are, for example, classes on Entrepreneurship, Development of Startups, Financial Education, Languages, Art and Culture, Social Responsibility, Self-knowledge, among others.”

Não há, de qualquer forma, prazo para atualização de diretrizes como essas. Bunhi cita, em comparação, as diretrizes do Bacharelado em Ciências Contábeis, foco de outro estudo sob sua orientação, em andamento. "As diretrizes são antigas, e a dissertação pretende investigar como os cursos de Ciências Contábeis da região metropolitana de Sorocaba trabalham com assuntos mais inovadores, como revolução 4.0 e as implicações nas questões contábeis".

to reducing costs, but would probably decrease the quality of education for physiotherapists,” he says.

Nonetheless, there is no deadline for these guidelines to be updated. Bunhi mentions, for comparison purposes, that the same issue is being addressed in another study, which he is also advising, but aiming at the Accounting program: “The guidelines are old, and the researcher is investigating how Accounting programs held in the metropolitan region of Sorocaba are dealing with more innovative topics, such as the 4.0 revolution and its implications when it comes to accounting.”

Com base na dissertação “Percepções dos egressos sobre a formação no curso de Fisioterapia da Universidade de Sorocaba”, do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Sorocaba (Uniso), com orientação do professor doutor Rafael Ângelo Bunhi Pinto, aprovada em 15 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):



SONHE

FRAN





Foto/Photo: cbpix (Adobe Stock)

Conhecendo — e protegendo — os
**TUBARÕES MAIS
PERIGOSOS DO BRASIL**

Getting to know—and protect—
**BRAZIL'S MOST
DANGEROUS SHARKS**

Por/By: Guilherme Profeta

Quando se diz que o Brasil é um país rico em biodiversidade, normalmente as pessoas se referem às florestas sobre a superfície, mas a afirmação também vale para a vida marítima, especialmente quando se considera que o país tem uma costa litorânea de mais de 7.000 km de extensão, banhada pelas águas temperadas do Atlântico Sul. Ao longo de todo esse litoral, habitam hoje mais de 40 milhões de pessoas, as quais, eventualmente, podem entrar em contato com outros seres que também habitam ou passam pela costa brasileira. Dessas formas de vida, os **TUBARÕES** certamente estão entre as mais lembradas — e temidas.

Mas, segundo os biólogos Vitória Miranda Soares e Felipe Muraro Balduzzi Carlos, graduados no curso de Ciências Biológicas da Universidade de Sorocaba (Uniso) em 2023, todo esse temor — em grande parte motivado pelo cinema e por notícias sensacionalistas — é infundado e, como tal, precisa ser desmistificado, uma vez que acaba dificultando a preservação de muitas das espécies de tubarões que ainda habitam os mares e oceanos do planeta Terra. Essa foi a motivação que os levou

When people say Brazil is rich in biodiversity, they are usually referring to the forests on the country's surface, but the same statement also applies to marine life, especially when one considers that the Brazilian coastline extends for more than 7,000 km (around 4,300 miles), bathed by the temperate waters of the South Atlantic. More than 40 million people live along this entire coastline, and, eventually, they may come into contact with other living beings that inhabit or travel through the Brazilian coast. Out of all these life forms, **SHARKS** are certainly among the most remembered—and feared.

But, according to biologists Vitória Miranda Soares, and Felipe Muraro Balduzzi Carlos, who graduated from Uniso's undergraduate program in Biological Sciences in 2023, all this fear—largely motivated by cinema and sensationalist news—is unfounded and, as such, needs to be demystified, as it ends up jeopardizing the preservation of many of the shark species that still inhabit the seas and oceans of planet Earth. This was the motivation that led them to create the “Guide to sharks with



Os biólogos Felipe M. B. Carlos e Vitória M. Soares, graduados no curso de Ciências Biológicas da Uniso
Biologists Felipe M. B. Carlos and Vitória M. Soares, who graduated from Uniso's undergraduate program in Biological Sciences

PARA SABER MAIS: QUEM SÃO OS TUBARÕES?

Tubarões são peixes de esqueleto cartilaginoso, de vida marinha e oceânica, que existem no planeta Terra há cerca de 400 milhões de anos — a título de comparação, a espécie humana começou a se separar da linha evolutiva dos chimpanzés há meros 6 milhões de anos, o que significa que os tubarões estão por aqui há *muito* mais tempo do que nós (e talvez ainda continuem depois que nós já tenhamos deixado de existir, se não forem extintos antes disso). Existem centenas de espécies de tubarões registradas em todo o mundo, todas elas apresentando grande capacidade de mobilidade e adaptação aos ecossistemas marinhos. O formato de seus corpos, assim como a disposição de suas nadadeiras e a elevada capacidade sensorial os tornam predadores formidáveis, geralmente posicionados no topo de suas respectivas cadeias alimentares. Apesar de o ser humano não fazer parte dessas cadeias, encontros entre as duas espécies são bastante recorrentes, ainda mais num país como o Brasil, com uma costa tão extensa. Tais encontros nem sempre são amigáveis, naturalmente, mas é certo que os tubarões levam a pior na maior parte dessas interações, sendo vítimas principalmente da pesca desmedida.

TO KNOW BETTER: WHAT ARE SHARKS?

Sharks are cartilaginous fish that dwell in seas and the ocean, which have existed on planet Earth for about 400 million years—just to put it in perspective, the human species began to split from the evolutionary line of chimpanzees only 6 million years ago, which means sharks have been around a lot longer than we have (and maybe they will be around after we are out of existence, as long as they do not go extinct before). There are hundreds of species of sharks registered around the world, all of them capable of wandering and adapting to marine ecosystems. The shape of their bodies, the position of their fins, and their high sensory capacity make them formidable predators, usually positioned at the top of their food chains. Although human beings are not part of these chains, encounters between the two species are quite recurrent, even more so in a country like Brazil, with such an extensive coastline. Such encounters are not always friendly, of course, but it is certain that sharks get the worst of most of these interactions, falling victim mainly to overfishing.

a produzir o “Guia de tubarões com mais interações agonísticas na costa brasileira”, apresentado em 2022, sob a orientação do professor doutor Nobel Penteado de Freitas, também do curso de Ciências Biológicas, como trabalho de conclusão de curso dos então estudantes.

“Ao longo da costa brasileira existem praias, lagoas, manguezais, costões rochosos e ilhas de todos os tamanhos. Todos esses ambientes geográficos contêm ecossistemas ricos em biodiversidade, em que os tubarões estão presentes”, explicam os autores, no guia. “A presença desses animais na costa é causada por fatores ecológicos naturais,

more agonistic interactions on the Brazilian coast,” presented in 2022 as their graduation project, advised by professor Nobel Penteado de Freitas.

“Along the Brazilian coast there are beaches, lagoons, mangroves, rocky shores, and islands of all sizes. All these geographic environments contain ecosystems which are rich in biodiversity, including sharks,” the authors explain, in the guide. “The presence of these animals on the coast is caused by natural ecological factors, such as feeding and reproduction, since some of the species tend to hunt in shallow areas. These

como a alimentação e a reprodução, já que algumas das espécies costumam caçar em áreas mais rasas, além de esses ambientes servirem de locais de cópula. Quando os tubarões estão em período de reprodução, aumentam os seus níveis de testosterona, o que pode explicar uma eventual agressividade. Ademais, isso costuma ocorrer durante o verão, justamente a época em que aumenta, também, o número de pessoas no litoral. Tudo isso contribui para aumentar as chances de interações agonísticas (aquelas em que ocorre um embate) entre as duas espécies.”

Uma vez que as áreas litorâneas são bastante povoadas, além de receber muitos dos milhões de turistas internacionais que visitam o Brasil todos os anos, é natural que esses encontros — e, conseqüentemente, alguns acidentes — sejam frequentes, e é daí que decorre a importância de materiais informativos sobre os ecossistemas aquáticos e costeiros, bem como do acesso à educação ambiental de qualidade, de modo a possibilitar que as pessoas compreendam melhor os ambientes marinhos e o papel do ser humano ao se tornar parte desses ambientes.

Apesar do temor, sabe-se que a carne humana não faz parte do cardápio preferido dos tubarões, que tendem a escolher animais com maior potencial de gordura. Assim, os autores explicam que, quando as mordidas são dirigidas a banhistas, surfistas ou mergulhadores, geralmente isso acontece porque os animais sentem que precisam defender o próprio território, ou porque as pessoas acabam se assemelhando, por acaso, a alguma de suas presas habituais. Jamais porque os tubarões são “monstros” comedores de gente.

“Longe disso; os tubarões desempenham uma função ecológica primordial nos ecossistemas marítimos e oceânicos”, defendem Soares e Carlos. “A predação desenfreada desses animais pode desencadear sua extinção, como já vem acontecendo, e daí pode decorrer um desequilíbrio nas populações de suas presas e, conseqüentemente, nos ecossistemas como um todo. Preservá-los é fundamental para a saúde dos nossos oceanos.”

Confira, nas próximas páginas, informações sobre as cinco espécies mais significativas quando o assunto é a interação homem—tubarão em águas

environments also serve as breeding grounds. When sharks are breeding, their testosterone levels increase, which may explain their eventual aggressiveness. Furthermore, this usually occurs during the summer, a period of the year when the number of people on the coast also goes up. These variables contribute to increase the risks of agonistic interactions (those associated with conflict) between the two species.”

Since the Brazilian coastal areas are highly populated, in addition to receiving millions of international tourists every year, it is only natural that these encounters—including some accidents—are frequent. This is where the importance of informational materials on aquatic and coastal ecosystems comes from, as the access to quality environmental education has the potential to make people understand marine environments better, as well as the role of human beings when they become a part of these environments.

Despite the fear, it is well known that human meat is not normally a part of the menu when it comes to sharks. Instead, they tend to choose fatter animals. Thus, the authors explain that, when sharks bite people who are swimming, such as surfers or divers, it usually happens because the animals feel they need to defend their own territory, or because people end up resembling some of their usual prey. It is never because sharks are man-eating “monsters.”

“It is nothing like that; sharks play a key ecological role in marine and ocean ecosystems,” Soares and Carlos argue. “The uncontrolled predation of these animals can lead to their extinction, as it has been happening already. Ultimately, this situation may result in an imbalance in the populations of their prey and, consequently, in the ecosystem as a whole. Preserving them is critical to the health of our oceans.”

On the next few pages, you can check information on the five most significant species when it comes to human—shark interactions in Brazilian waters, listed according to their level of risk to go extinct, as well as guidelines to avoid potential accidents. The illustrations published as

brasileiras, elencadas de acordo com os respectivos riscos de extinção, bem como diretrizes para evitar acidentes. As ilustrações publicadas como parte desta reportagem, que também integraram o guia, são de autoria do ilustrador Renato Nakazone, também egresso do curso de Ciências Biológicas da Uniso.

part of this story, also included in the guide, were made by illustrator Renato Nakazone, who holds a degree from Uniso’s undergraduate program in Biological Sciences as well.



Tubarão-tigre (*Galeocerdo cuvier*)

São tubarões particularmente grandes, podendo chegar a pesar até 1 tonelada e a medir até 6 m de comprimento (ainda que no Brasil a média seja de 3 a 4 m). Levam esse nome pelas manchas transversais

de cor escura espalhadas pelo dorso. Podem ser encontrados em todos os oceanos, mas dão preferência para águas rasas, de até 350 m de profundidade, e apresentam comportamento diurno. No Brasil, estão presentes em toda a costa, mas os adultos são mais abundantes nas regiões Norte e Nordeste. Estatisticamente, essa é a espécie mais letal para os seres humanos, uma vez que 32,6% das interações agonísticas envolvendo essa espécie resultam na morte das pessoas envolvidas — o que normalmente acontece pelo fato de o tubarão confundir os seres humanos com suas presas habituais. Algumas partes de seu corpo, especialmente as barbatanas e o fígado, são bastante desejáveis no mercado clandestino, o que torna a espécie alvo de pescadores. O tubarão-tigre é considerado “quase ameaçado” (*near threatened*) segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, na sigla em inglês), o que significa que, apesar de não estar ameaçado de extinção neste momento, pode vir a mudar de categoria num futuro próximo.

Tiger shark (*Galeocerdo cuvier*)

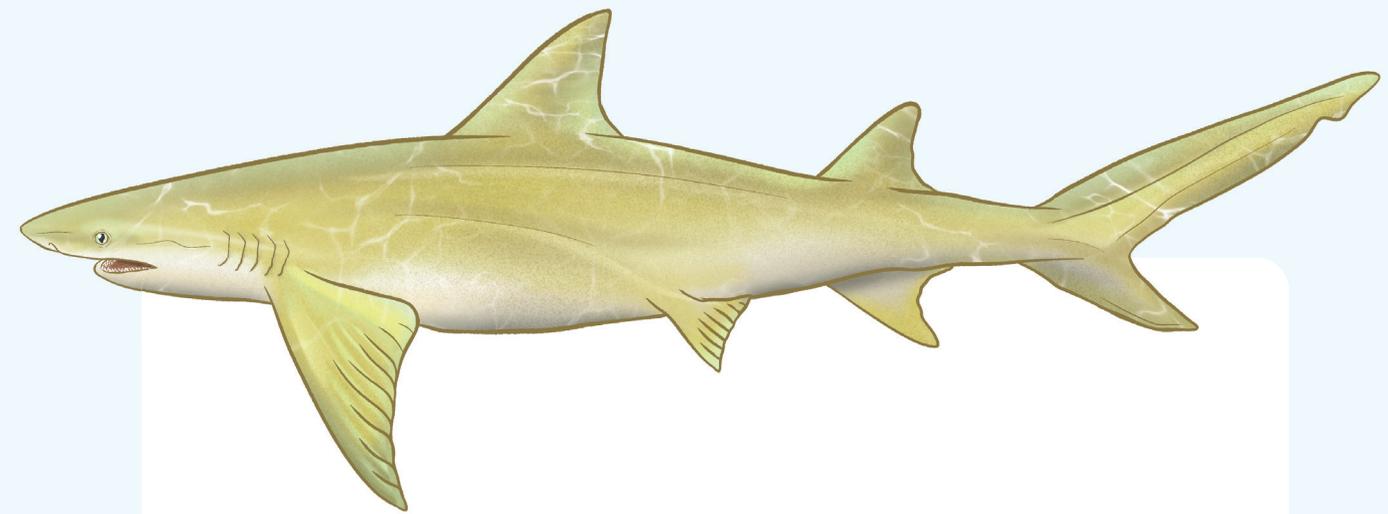
These are particularly large sharks, weighing up to 1 ton and measuring up to 6 m in length (19 feet), although in Brazil the average tiger shark measures between 3 and 4 m (around 10 feet). They were named after the striped patterns on their backs. These sharks can be found in every ocean on Earth, but tend to prefer shallow waters, up to 350 m deep (1,150 feet deep). Their behavior is mostly diurnal. In Brazil, they are present along the entire coast, but adults are more abundant in the North and Northeast regions. Statistically, this is the most lethal species for humans, since 32.6% of all agonistic interactions involving this species result in the death of the people involved—which usually happens because the shark confuses humans with its usual prey. Some parts of its body, especially the fins and liver, are very desirable in the underground market, which makes the species a target for fishermen. The tiger shark is considered “near threatened” according to the International Union for Conservation of Nature (IUCN), which means that, although it is not threatened with extinction right now, this situation could easily change in the near future.

Tubarão cabeça-chata (*Carcharhinus leucas*)

Essa espécie pode atingir 3,5 m de comprimento e pesar até 230 kg. Os indivíduos são encontrados com mais frequência no litoral das regiões Norte e Nordeste, contudo há registros em outras regiões, incluindo o Sudeste e o Sul. Espécimes adultos preferem nadar na faixa entre 25 e 100 m de profundidade, mas também podem ser encontrados em águas mais rasas, especialmente ao redor de estuários, portos e riachos, não só de água salgada, pois, diferentemente de outras espécies de tubarões, o tubarão cabeça-chata pode sobreviver também em água doce — no Brasil, a espécie já foi encontrada na região continental do Rio Amazonas, a mais de 3.000 km do Oceano Atlântico. É uma das três espécies mais envolvidas em interações agonísticas com seres humanos e, nesses casos, os registros apontam que 20% dos acidentes resultam em fatalidades. Isso pode ser explicado pelos habitats ocupados por esse tubarão, mas também pelo fato de essa espécie ter um dos maiores níveis de testosterona registrados entre os tubarões, o que resulta em elevada agressividade. O tubarão cabeça-chata é considerado uma espécie “vulnerável” (*vulnerable*) segundo a IUCN, o que significa que existe alto risco de extinção da espécie na natureza.

Bull shark (*Carcharhinus leucas*)

This species can reach 3.5 m in length (11 feet), and weigh up to 230 kg (507 lbs). Individuals are found more frequently on the coast of the North and Northeast regions, but there are records in other regions as well, including the Southeast and the South of Brazil. Adult specimens prefer to swim between 25 and 100 m deep (82 to 328 feet deep), however they can also be found in shallower waters, especially around estuaries, harbors, and streams, and not only in salt water, because, unlike other sharks, the bull shark can also survive in fresh water—in Brazil, the species has already been found in the continental region of the Amazon River, more than 3,000 km (1,800 miles) away from the Atlantic Ocean. It is one of the three species most involved in agonistic interactions with humans, and, in these cases, records indicate that 20% of accidents result in casualties. This can be explained by the habitats where this shark lives, but also due to the fact that this species has one of the highest levels of testosterone recorded among sharks, which results in a high level of aggressiveness. The bull shark is considered a “vulnerable” species according to the IUCN, which means that there is a high risk of extinction for the species in the wild.

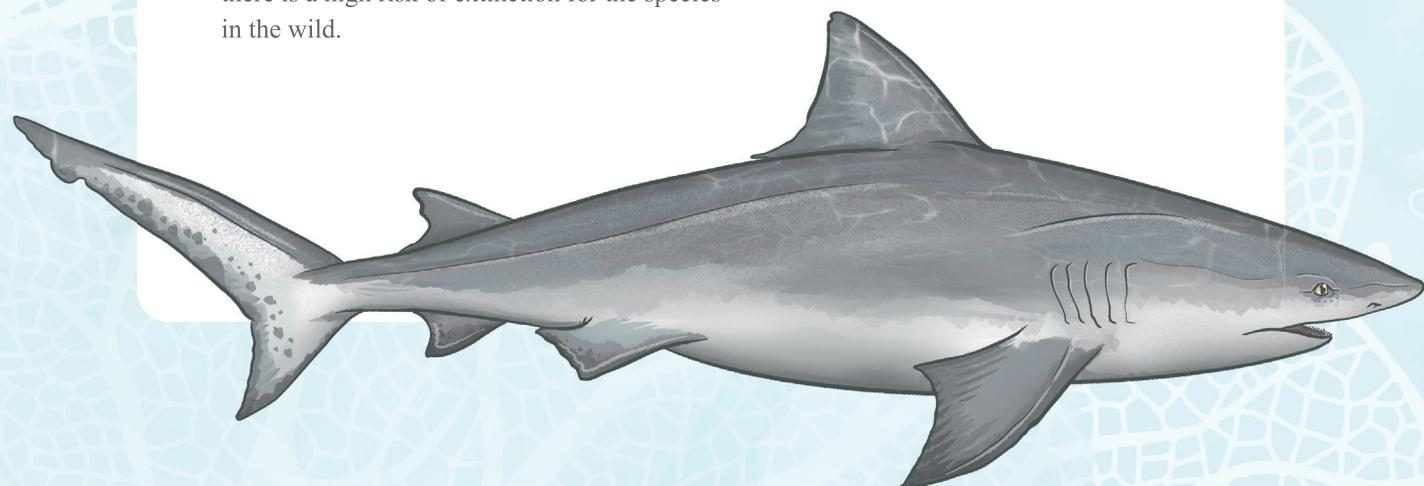


Tubarão-limão (*Negaprion brevirostris*)

O tubarão-limão costuma passar dos 3 m de comprimento, chegando a até 3,4 m e pesando 180 kg. A espécie é conhecida por esse nome popular devido ao dorso de coloração amarelada. No Brasil, são mais presentes nas ilhas oceânicas das regiões Nordeste, podendo ser encontrados também nas costas da região Norte e, menos frequentemente, ao longo da região Sudeste, até o litoral de São Paulo. Costumam preferir águas rasas e quentes, como aquelas de corais e mangues. Especialmente à noite, costumam espreitar por riachos de água salgada, baías, estuários, cais e docas. Alguns de seus comportamentos característicos são o hábito de permanecer imóvel no fundo do mar por longos períodos, em águas mais profundas, para poupar energia durante o dia, e também a formação de pequenos grupos, seja com indivíduos da mesma espécie ou outros tubarões. Também são considerados “vulneráveis” (*vulnerable*) pela IUCN.

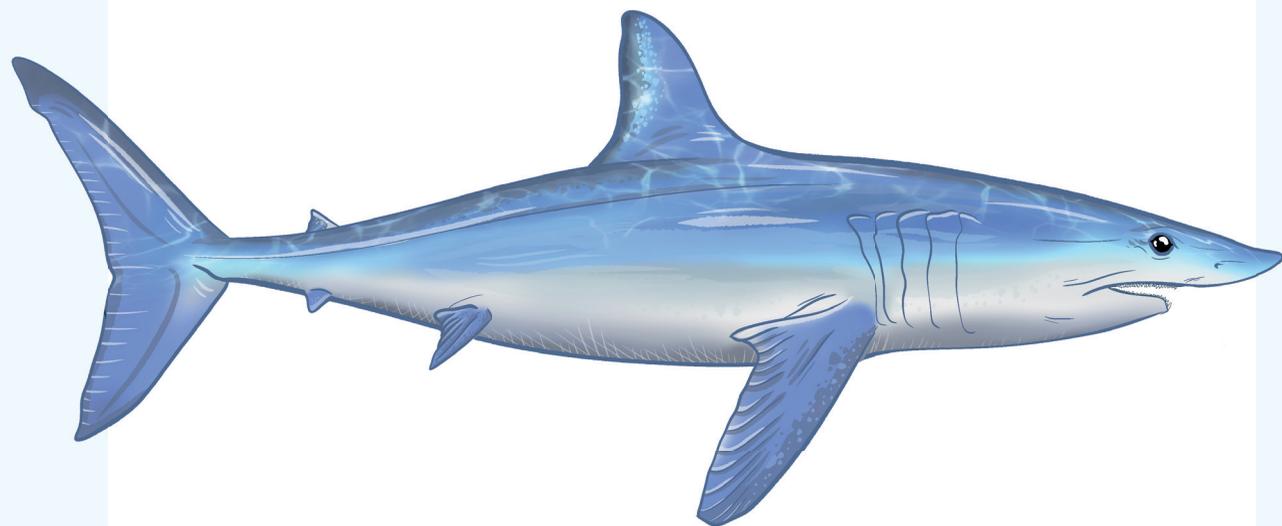
Lemon shark (*Negaprion brevirostris*)

The lemon shark usually exceeds 3 m (10 feet) in length, reaching up to 3.4 m (11 feet), and weighing 180 kg (397 lbs). The species' popular name comes from its yellowish back. In Brazil, they are more present in the oceanic islands of the Northeast regions, and the coasts of the North, as well as, less frequently, along the Southeast region, including the coast of São Paulo. They usually prefer shallow and warm waters, such as those of corals and mangroves. Especially at night, they tend to lurk in saltwater creeks, bays, estuaries, wharves, and docks. Some of its characteristic behaviors are the habit of remaining motionless on the seabed for long periods, in deeper waters, in order to save energy during the day, and also the formation of small groups, whether with individuals of the same species or other sharks. They are also considered “vulnerable” according to the IUCN.



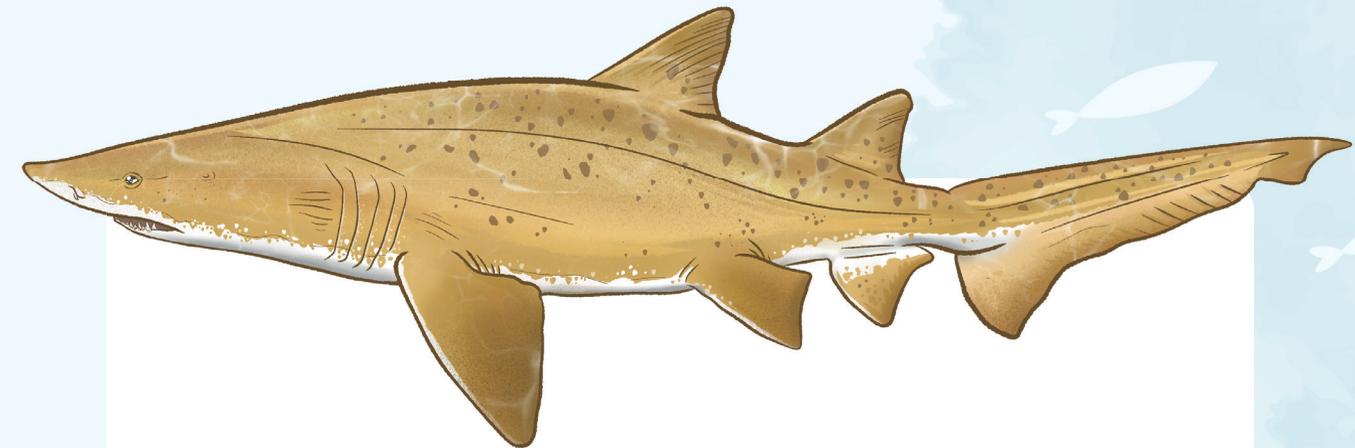
Tubarão-anequim (*Isurus oxyrinchus*)

Apesar de poderem atingir até 3 m de comprimento e pesar 500 kg, os tubarões-anequim, também conhecidos como tubarões-mako, são considerados uma espécie de porte pequeno. Podem ser reconhecidos pela coloração azulada metálica, que tende a se tornar mais clara conforme os indivíduos envelhecem, e pelo comportamento bastante ativo. A espécie é considerada a mais rápida dentre os tubarões, havendo inclusive registros de saltos para fora d'água. Estão presentes no mundo inteiro e ao longo de toda a costa brasileira, mas não têm o hábito de se aproximar demais das praias, preferindo os ambientes oceânicos — apesar de haver registros de aproximação durante o verão. Segundo a IUCN, são espécies “em perigo” (*endangered*), o que significa que há risco bastante elevado de extinção na natureza. Quando a questão é risco, essa é a penúltima categoria (antes da própria extinção na natureza).



Shortfin mako shark (*Isurus oxyrinchus*)

Even though they can reach up to 3 m (10 feet) in length, and weigh up to 500 kg (1,100 lbs), mako sharks are considered a small-sized species. They can be recognized by their metallic bluish coloration, which tends to become lighter as individuals age, and by their very active behavior. The species is considered the fastest among all sharks, and there are even records of individuals jumping out of the water. They are present all over the world and along the entire Brazilian coast, but they do not have the habit of getting too close to the beaches, preferring oceanic environments—although there are records of individuals approaching the coast during the summer. According to the IUCN, they are an “endangered” species, which means they face a very high risk of extinction in the wild. When it comes to risk, this is the penultimate category (before actual extinction in the wild).



Tubarão-mangona (*Carcharias taurus*)

Costumam medir até 3 m e podem passar dos 230 kg. Dentre os tubarões, a espécie é considerada lenta e calma, apesar de bastante forte. São mais ativos durante à noite e podem ser encontrados mais abundantemente, sozinhos ou em cardumes, nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, onde as águas são mais frias. Preferem nadar na faixa entre 170 e 200 m de profundidade. Durante o período de acasalamento, costumam se reunir em grandes quantidades nas regiões costeiras, o que facilita bastante a sua pesca. A espécie é considerada “criticamente ameaçada” (*critically endangered*) pela IUCN, o que significa que existe um risco extremamente alto de extinção dessa espécie na natureza. Essa é mais alta categoria de risco antes da extinção na natureza propriamente dita, ou seja, quando só restam indivíduos vivos em cativeiro.

Sand tiger shark (*Carcharias taurus*)

They usually measure up to 3 m (10 feet), and can exceed 230 kg (507 lbs). In comparison to other sharks, this species is considered slow and calm, despite being quite strong. They are more active at night and can be found more abundantly, alone or in groups, in the South and Southeast regions of Brazil, where the waters are colder. They prefer to swim in the range between 170 and 200 m deep (557 to 656 feet deep). During the mating period, they usually gather in large numbers in coastal regions, which makes it easier for fishermen to capture them. The species is considered “critically endangered” by the IUCN, which means there is an extremely high risk of extinction for this species. This is the highest risk category before extinction in the wild, that is, when the only remaining individuals are kept alive in captivity.

PARA SABER MAIS: COMO EVITAR ACIDENTES RELACIONADOS A TUBARÕES

- Ao escolher uma praia para banho, atente-se à ocorrência de sinalização indicando se a área é propícia para ataques de tubarão. Se essa sinalização estiver presente, respeite-a e evite esses locais.
- Evite entrar no mar em dias de chuva ou qualquer outra situação em que haja pouca luminosidade, especialmente à noite, uma vez que a atividade de tubarões tende a aumentar nesse período do dia. Da mesma maneira, evite banhar-se ou mergulhar em águas escuras ou turvas, pois os tubarões tendem a caçar nesse tipo de ambiente em que a visibilidade é limitada, valendo-se de outros dos seus sentidos.
- Evite entrar no mar se você tiver algum ferimento exposto ou se estiver menstruando, uma vez que tubarões são atraídos por fluidos sanguíneos liberados na água, mesmo a longas distâncias. O mesmo vale para outros fluidos corporais, como urina e fezes.
- Evite mergulhar perto de barcos de pesca, estuários ou baías em que haja despejamento de esgoto, pois esses ambientes tendem a atrair tubarões. O mesmo vale para aproximar-se de grandes cardumes, já que a aglomeração de peixes pode ser um indício de que há atividade de caça ocorrendo nas proximidades.
- Ao mergulhar, evite vestir trajes prateados ou brilhantes, ou extremamente coloridos, que podem ser confundidos com escamas de peixes pelos predadores.
- Ao deparar-se com um tubarão no mar, evite se debater ou realizar movimentos bruscos, uma vez que esse tipo de comportamento pode fazer com que um tubarão confunda um ser humano com uma presa em potencial.
- Evite entrar no mar sem companhia, pois, no ato de uma mordida, a falta de socorro imediato pode fazer com que você se afogue, sendo esse o fator que mais leva banhistas à morte após interações agonísticas com tubarões.
- Lembre-se de que o mar é o lar dos tubarões; uma vez lá dentro, o invasor é você.

TO KNOW BETTER: HOW TO AVOID SHARK-RELATED ACCIDENTS

- If you plan to go swimming, before choosing the beach, pay attention to signs indicating whether the area is suitable for shark attacks. If this kind of signage is present, make sure to respect it and avoid these places.
- Avoid going into the sea on rainy days or any other time there is little light, especially at night, since shark activity tends to increase during this period of the day. Likewise, avoid bathing or diving in dark or murky waters, as sharks tend to hunt in this type of environment where visibility is limited, by using other of their senses.
- Avoid going into the sea if you have any open wounds or if you are menstruating, as sharks are attracted to bloody fluids released into the water, even if they are far away. The same goes for other bodily fluids such as urine and feces.
- Avoid diving near fishing boats, estuaries or bays where sewage is discharged, as these environments tend to attract sharks. The same goes for approaching large shoals, as the agglomeration of fish can be an indicator that there is hunting activity taking place nearby.
- When diving, avoid wearing silver or shiny suits, or even extremely colorful ones, which can be mistaken for fish scales by predators.
- When encountering a shark in the sea, avoid splashing or making sudden movements, as this type of behavior can make a shark mistake a human being for potential prey.
- Avoid going into the sea alone, because, if you do get bitten, the lack of immediate help can cause you to drown. This is the main factor that causes deaths after bathers have agonistic interactions with sharks.
- Remember that sharks are the ones who are at home when it comes to the ocean; once inside, you are the one who is trespassing.



Foto/Photo: Fernando Rezende

Fungo selecionado na Uniso tem potencial para remediar

CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL POR MICROPLÁSTICOS

Fungus selected at Uniso has the potential to help solve

ENVIRONMENTAL CONTAMINATION BY MICROPLASTICS

Por/By: Guilherme Profeta

Contaminação ambiental por máscaras cirúrgicas e, mais precisamente, pelos fragmentos de plástico de que elas são feitas configuram uma grave consequência da pandemia

One of the serious consequences of the pandemic is the environmental contamination by surgical masks and the plastic fragments they release over time

Talvez você ainda não tivesse o hábito de fazer uso de máscaras ou outros equipamentos de proteção facial antes da pandemia de Covid-19, já que a prática não era amplamente difundida em todas as culturas do planeta. Certamente isso mudou em 2020. Contudo, você provavelmente não seria capaz de responder com precisão, caso alguém lhe perguntasse, quantas máscaras cirúrgicas você utilizou — e conseqüentemente descartou — ao longo dos últimos anos. “Muitas!” seria a resposta da maioria das pessoas. Pois saiba que, de modo a avaliar o impacto ambiental desses descartes, existem pesquisadores buscando um pouco mais de exatidão: **UM ESTUDO** de 2021, por exemplo, estimou que, desde que entraram em vigor as medidas de proteção contra a Covid-19 (inclusive o uso de equipamentos pessoais de proteção), cerca de 3,4 bilhões de máscaras e *face shields* foram descartados diariamente em todo o mundo, portanto totalizando algo em torno de 1,2 trilhões de unidades somente durante o primeiro ano de pandemia. A Ásia, naturalmente, foi a região que liderou a quantidade de descartes diários, com quase 1,9 bilhões de máscaras por dia; a América do Sul, por sua vez, com pouco mais de 380 milhões de máscaras/dia, ficou em quarto lugar. Mas vale lembrar que, a exemplo de outros tipos de poluição, e independentemente da origem do material descartado, o problema é global e, como tal, deve ser tratado de forma sistêmica.

Siga o link para acessar o artigo “COVID pollution: impact of COVID-19 pandemic on global plastic waste footprint” (em inglês), publicado em fevereiro de 2021 pelos pesquisadores Nsikak U. Benson, David E. Bassey e Thavamani Palanisami (externos à Uniso), no periódico internacional Heliyon:

Follow the link to access the paper “COVID pollution: impact of COVID-19 pandemic on global plastic waste footprint,” published in February 2021, as part of the international journal Heliyon, by researchers Nsikak U. Benson, David E. Bassey, and Thavamani Palanisami (external to Uniso):



O problema da contaminação por máscaras cirúrgicas vai muito além das máscaras em si, a exemplo do que acontece com outros produtos que levam plástico em suas composições. Isso

Maybe you were not used to wearing masks or other face protection equipment before the Covid-19 pandemic, as the practice was not widespread in all cultures on the planet. This certainly changed in 2020. However, you probably would not be able to accurately answer if someone asked you how many surgical masks you used—and consequently threw away—over the last few years. “Many!” would be most people’s response. However, in order to properly assess the environmental impact of all this waste, there are researchers seeking more accuracy: **A STUDY** from 2021, for example, estimated that, since the protective measures against Covid-19 (including the use of personal protective equipment) were enforced, around 3.4 billion masks and face shields were discarded daily worldwide, therefore totaling something around 1.2 trillion units during the first year of the pandemic. Asia was the region that led the amount of masks discarded per day, reaching almost 1.9 billion; South America, on the other hand, totaling around 380 million masks per day, ranked fourth. It is worth remembering though, that just like other kinds of pollution, and regardless of the origin of the waste, the issue affects the world as a whole, and, as such, should be addressed in a systemic way.

The problem of contamination from surgical masks goes far beyond the masks themselves, as is the case with other products that also contain plastic. This is because plastic, over time, generates



Foto/Photo: tampatra (Adobe Stock)

Somente na Ásia, quase 1,9 bilhões de máscaras cirúrgicas foram descartadas todos os dias durante a pandemia de Covid-19; a somatória global no primeiro ano chegou a 1,2 trilhões de unidades em todo o mundo

In Asia alone, nearly 1.9 billion surgical masks were discarded every day during the Covid-19 pandemic; the global sum in the first year reached 1.2 trillion units worldwide

porque o plástico, ao longo do tempo, gera microplásticos, ou, em outras palavras, pequenos pedacinhos de plástico de até 5 mm — que podem ter sido produzidos nessas dimensões desde o começo (como esferas usadas como ingredientes de cosméticos esfoliantes, por exemplo), ou resultar da fragmentação de pedaços maiores descartados no ambiente. Esses contaminantes vêm sendo identificados em diversos ecossistemas, especialmente nos oceanos, inclusive encontrando caminhos para dentro das cadeias tróficas. Isso significa que os microplásticos estão sendo

microplastics, or, in other words, tiny pieces of plastic of up to 5 mm—which may have been produced in these dimensions from the very beginning (such as the spheres used as ingredients in exfoliating cosmetics, for example), or result from the fragmentation of larger pieces discarded in the environment. These contaminants have been identified in several ecosystems, especially in oceans, where they find their way up into food chains. This means that microplastics are being consumed by animals that serve as food for other



Foto/Photo: Pcess609 (Adobe Stock)

Microplásticos vêm sendo identificados em diversos ecossistemas, acumulando-se nos organismos de animais marinhos e passando aos níveis superiores da cadeia alimentar, até chegar à sua mesa de jantar

Microplastics have been identified in many ecosystems, which is worrisome due to the fact they tend to accumulate in the organisms of marine animals, moving up the food chain all the way to your dinner table

consumidos por seres que servem de alimento para outros seres vivos, acumulando-se em seus organismos e muitas vezes comprometendo suas funções, até chegar ao topo da cadeia (inclusive ao homem). Vale a pena lembrar disso na próxima ocasião em que você estiver saboreando um peixe.

Daí decorre a importância não só de reduzir tanto quanto possível o consumo de plástico em geral — não especificamente das máscaras cirúrgicas, já que, no caso da pandemia, a prática foi inevitável —, mas também de desenvolver novas maneiras de degradar os microplásticos que estão em vias de contaminar o meio ambiente, de preferência antes que eles atinjam os oceanos. Foi esse o objetivo da pesquisa de mestrado de Nathália Roberta Cardoso Mendes Castanho, cuja dissertação foi defendida em 2022, sob a orientação das professoras doutoras Denise Grotto e Angela Faustino Jozala, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade de Sorocaba (Uniso).

animals, thus accumulating in their bodies, and often compromising their functions, until they reach the top of the chain (including humans). Maybe you should remember that next time you are having fish for dinner.

Hence the importance of not only reducing the consumption of plastic as much as possible—not specifically the consumption of surgical masks, of course, since that habit was inevitable when the pandemic began—, but also of developing new ways to degrade the microplastics that are already in the process of contaminating the environment, preferably before they reach the oceans. This was the goal of a Master’s thesis defended by Nathália Roberta Cardoso Mendes Castanho, in 2022, advised by professors Denise Grotto, and Angela Faustino Jozala, at Uniso’s graduate program in Pharmaceutical Sciences.

O time propôs um sistema de **BIORREMEDIAÇÃO** baseado em fungos, para ser aplicado em águas contaminadas por microplásticos — uma vez que os sistemas tradicionais de tratamento de água e esgoto não estão equipados para remover eficientemente esse tipo de contaminante. Na prática, Castanho coletou e identificou fungos cujas enzimas têm potencial para degradar quimicamente os polímeros dos quais os plásticos são feitos, para então aplicá-los a amostras de água contendo fragmentos de máscaras cirúrgicas, já que esse tipo específico de poluição se tornou especialmente preocupante durante e após a pandemia de Covid-19.

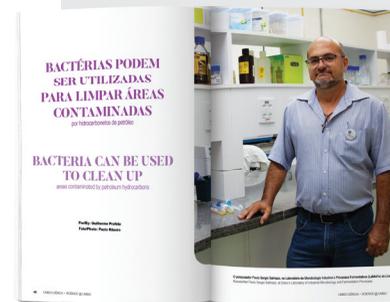
Their team proposed a fungus-based **BIOREMEDIATION** system to be applied to water contaminated by microplastics—since traditional water and sewage treatment systems are not equipped to efficiently remove this type of contaminant. In practice, Castanho collected and identified fungi whose enzymes have the potential to chemically degrade the polymers from which plastics are made, then applying them to water samples containing fragments of surgical masks, as this specific type of pollution has become a cause for concern during and after the Covid-19 pandemic.

PARA SABER MAIS: BIORREMEDIAÇÃO

A pesquisadora explica que processos de biorremediação são aqueles que fazem uso de organismos vivos, ou de substâncias resultantes de seus metabolismos, para degradar certos compostos tóxicos, consumindo-os em sua totalidade ou contribuindo quimicamente para que eles sejam transformados em outras substâncias, menos tóxicas ou inertes. Trata-se de um processo que vem sendo bastante recomendado pelos pesquisadores para o tratamento de diversos tipos de ambientes contaminados: plantas industriais, solos e águas superficiais.

TO KNOW BETTER: BIOREMEDIATION

The researcher explains that bioremediation processes are those that make use of living organisms, or substances resulting from their metabolism, in order to degrade certain toxic compounds, either by fully consuming them or contributing for a chemical transformation into other substances, usually less toxic or inert. It is a process that has been highly recommended by researchers for the treatment of different types of contaminated environments: industrial plants, soils, and surface waters.



Você pode ler mais sobre biorremediação na reportagem “Bactérias podem ser utilizadas para limpar áreas contaminadas por hidrocarbonetos de petróleo”, publicada na edição de número 5 (jun./2020) da revista Uniso Ciência.

You can read more about bioremediation in the story “Bacteria can be used to clean up areas contaminated by petroleum hydrocarbons,” published as part of issue #5 (June/2020) of the Science @ Uniso magazine.



OPOTENCIALDEBIORREMEDIAÇÃO DOS FUNGOS

De toda a biodiversidade de fungos existentes no mundo, o Brasil é lar de 14% das espécies conhecidas. Porém, considerando-se a extensão territorial e a diversidade dos biomas presentes em território brasileiro, esse valor é considerado bastante baixo, o que significa que ainda existem muitas espécies não documentadas por aí, em cujos metabolismos podem residir soluções para diversos tipos de contaminantes quando o assunto é biorremediação.

Os fungos fazem parte de um reino separado dos animais e das plantas, compreendendo tanto bolores e leveduras quanto aqueles popularmente conhecidos como cogumelos. Independentemente da aparência, todos os fungos são heterótrofos, o que significa que eles não são capazes de produzir o próprio alimento (como as plantas fazem); em vez disso, eles obtêm sua energia a partir da decomposição do substrato em que estão localizados, geralmente matéria orgânica em decomposição. Para esse processo de decomposição, os fungos se valem de complexos processos enzimáticos. O que as pesquisadoras buscaram identificar foi se essas enzimas podem degradar o plástico de que são feitas as máscaras cirúrgicas.

Para isso, Castanho coletou amostras de 13 gêneros diferentes de fungos macroscópicos, todos disponíveis na área verde ao redor do Núcleo de Estudos Ambientais (Neas) da Uniso, numa zona de transição entre dois biomas brasileiros: a Mata Atlântica e o Cerrado. A coleta aconteceu em agosto de 2020 e o material, depois de devidamente processado, foi acondicionado no Laboratório de Microbiologia Industrial e Processos Fermentativos (Laminfe) da Uniso, dando início a uma micoteca (como são chamadas as coleções de fungos) que deverá ser expandida e continuar disponível para futuros estudos desenvolvidos na Universidade.

Depois de avaliar a produção enzimática de cada fungo coletado, as pesquisadoras selecionaram as espécies mais promissoras, para, então, testá-las em água acrescida de fragmentos de máscaras cirúrgicas. Nesses testes, os fungos não tinham nenhuma outra fonte de nutrientes a não ser o próprio plástico de que as máscaras são constituídas. Amostras foram coletadas no

THE BIOREMEDIATION POTENTIAL OF FUNGI

Out of all the biodiversity of fungi that exists in the world, Brazil is home to 14% of the known species. However, considering the territorial extension and diversity of biomes in Brazilian territory, this number is considered quite low, which means there are many undocumented species to be found out there. In their metabolisms may reside solutions for different types of contaminants when it comes to bioremediation.

Fungi belong in a specific kingdom apart from animals and plants, which comprises both molds and yeasts, as well as those popularly known as mushrooms. Regardless of appearance, all fungi are heterotrophs, which means they are not able to produce their own food (as plants do); instead, they take their energy from the decomposition of substrate, usually decaying organic matter. For this decomposition, fungi use complex enzymatic processes. What the researchers sought to identify was whether these enzymes can degrade the plastic used in the making of surgical masks.

To do so, Castanho collected samples of 13 different genera of macroscopic fungi, all available in the woods around Uniso's Center for Environmental Studies (Neas, in the Portuguese acronym), located in a transition zone between two biomes: the Atlantic Forest, and the Brazilian tropical savanna, known as Cerrado. The collection process took place in August 2020, and the resulting material, after being properly processed, was stored at Uniso's Laboratory of Industrial Microbiology and Fermentation Processes (Laminfe), thus starting a fungal collection that will be expanded and should remain available for upcoming research developed at the university.

After evaluating the enzymatic production of each fungus, the researchers selected the most promising species, then proceeding to test them in samples of water containing fragments of surgical masks. During these tests, the fungi had no other source of nutrients other than the plastic used in the production of the masks. Samples were collected

primeiro dia de experimento e, depois, a cada semana, até o limite de 28 dias.

As pesquisadoras concluíram que diferentes espécies de fungo produzem diferentes tipos de enzimas e, conseqüentemente, resultam em diferentes efeitos sobre os fragmentos plásticos. Daqueles estudados, o mais promissor foi um fungo do gênero *Chaetomium*, que se mostrou capaz de desintegrar as fibras da máscara cirúrgica, e talvez tivesse até mesmo chegado a rompê-las totalmente, caso o experimento tivesse continuado por mais tempo.

Castanho conta que, em estudos desenvolvidos por outros pesquisadores, fragmentos plásticos análogos àqueles que ela utilizou foram testados quanto ao seu potencial de degradação em diversos tipos de ambientes (secos ou em água marinha, expostos à luz ou acondicionados no escuro). Contudo, sem o acréscimo de outros organismos para ajudar no processo, as máscaras não apresentaram altos níveis de deterioração mesmo após 36 meses. “Por outro lado”, ela destaca, “a nossa pesquisa mostra uma deterioração significativa em apenas 28 dias, sugerindo que a presença de micro-organismos aumenta a taxa de degradação das máscaras descartáveis à base de plástico.”

O desafio, naturalmente, é encontrar organismos que apresentem as propriedades certas. Nesse sentido, o *Chaetomium sp.* é certamente um candidato promissor, mas ainda são necessários estudos mais conclusivos até que seja possível utilizá-lo para remediar grandes quantidades de água contaminada. O importante, por ora — e esse é um aspecto que a pesquisa de Castanho reforça —, é manter micotecas universitárias ativas, de modo a garantir a continuidade de pesquisas como a dela. O caminho ainda é longo e, até lá, faz-se imperativo promover o consumo consciente, reduzindo o descarte de plásticos no ambiente.

on the first day of the experiment, and then every week, up to a limit of 28 days.

The researchers concluded that different species of fungus produce different types of enzymes and, consequently, result in different effects on the plastic fragments. Out of those that were included in the study, the most promising one was a fungus of the genus *Chaetomium*, which proved capable of disintegrating the fibers of the surgical mask, and perhaps would even break them completely if the experiment had continued for longer.

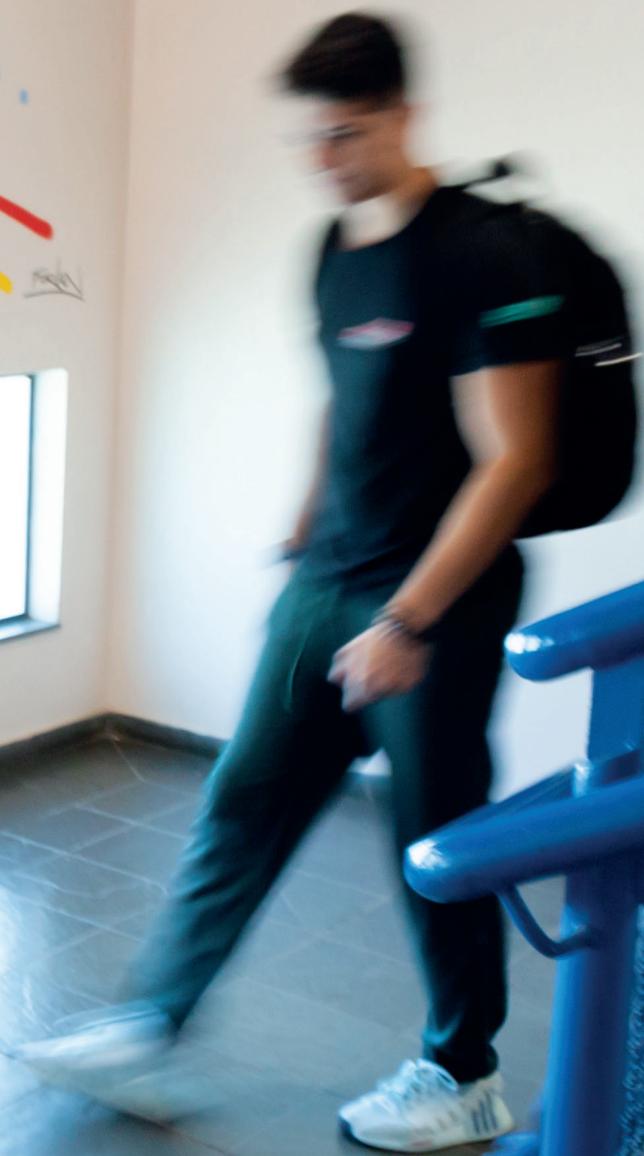
Castanho explains that, in studies carried out by other researchers, plastic fragments similar to those she used were tested for their degradation potential in different types of environments (dry or immersed in seawater, exposed to light or stored in the dark). However, without the addition of other organisms to help with the process, the masks did not show high levels of deterioration even after 36 months. “On the other hand,” she points out, “our research shows significant deterioration in just 28 days, suggesting that the presence of microorganisms increases the rate of degradation of disposable plastic-based masks.”

The challenge is finding organisms that have the right properties. In this sense, *Chaetomium sp.* is certainly a promising candidate, but more conclusive studies are still required until it is possible to use it for the remediation of large amounts of contaminated water. The important thing at this point—and this is an aspect that Castanho's research reinforces—is to keep active fungal collections, in order to guarantee the continuity of researches like hers. There is still a long way to go, and, until then, it is imperative to promote conscious consumption, thus reducing the disposal of plastic waste in the environment.

Com base na dissertação “Isolamento, identificação e aplicação de fungos como micorremediadores de poluentes emergentes: microplásticos”, do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade de Sorocaba (Uniso), com orientação da professora doutora Denise Grotto e coorientação da professora doutora Angela Faustino Jozala, aprovada em 23 de agosto de 2022.

O trabalho completo contém artigos científicos ainda não publicados. A divulgação pública se dará somente após a publicação dos resultados. The research will be made publicly available after results are published as scientific papers.

move





Foto/Photo: C Davids/peopieimages.com (Adobe Stock)

**LEITURA
NA INFÂNCIA:**
dissertação defende o contato
com os livros para o
desenvolvimento da criatividade

**THE PERKS OF READING
TO CHILDREN:**
thesis argues that the contact
with books can help
develop one's creativity

Por/By: Édison Trombeta

O contato com livros na infância pode influenciar os hábitos de leitura durante a vida
Contact with books since early childhood can have an impact on reading habits throughout life

Você teve contato com livros (livros físicos, de papel) quando era criança? Tinha alguém que lesse para você, nessa época? Houve um espaço confortável e acolhedor para você tocar em livros e ouvir suas histórias? Qualquer que seja a sua resposta, saiba que passar por essas experiências pode fazer diferença.

Esta constatação vem da dissertação de mestrado de Vanessa Aparecida Marconato Negrão. Segundo o estudo realizado no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Sorocaba (Uniso), “literatura é afeto”, ou seja, quando um pai, uma mãe ou o responsável lê para um filho ou uma filha, “são mais que quinze minutos de leitura, são quinze minutos do que há de mais importante para uma criança: tempo”, destaca a autora em trecho do trabalho.

A dissertação parte da experiência da autora, que trabalhou com mediação de leitura com bebês e crianças pequenas em espaços específicos para este público. O projeto, que teve início na rede de ensino municipal de Sorocaba por volta de 2014 e já foi encerrado, é o da Bebeteca, uma concepção de aproximação com a literatura advinda do México e que engloba especialmente as crianças em primeiríssima infância.

No espaço da Bebeteca, tudo é **ADAPTADO PARA AS CRIANÇAS** nessa faixa etária. Há tapetes ou outras formas de proteger do chão, almofadas, móveis baixos e de forma a não oferecer risco às crianças, bem como livros adequados à idade. Neste caso, livros de plástico ou de pano são boas pedidas, sempre com ilustrações grandes e coloridas.

Segundo a autora, o contato com experiências de literatura nessa idade faz toda a diferença na formação do sujeito. Na dissertação, Negrão destaca: “A possibilidade da fruição estética da literatura na educação infantil está baseada na condição da literatura como experiência estética, quando o livro, além engendrado de materialidade,

Were you exposed to books (actual physical books, made of paper) when you were a child? Do you recall someone reading to you back then? Was there a comfortable, welcoming space for you to touch books and listen to stories? Whatever your answer may be, keep in mind that going through these experiences can make a real difference in one’s life.

This claim comes from a Master’s thesis defended by Vanessa Aparecida Marconato Negrão. In her study, carried out at Uniso’s graduate program in Education, she claims “literature is affection.” This means that when a father, a mother, or a guardian reads to a son or a daughter, “it means more than fifteen minutes of reading, but actually fifteen minutes of the most important thing for a child: time,” the author emphasizes, in the thesis.

The idea came from her own experience, as she had already worked in spaces dedicated specifically to reading, both to babies and to young children. The project, which was named *Bebeteca* (a word play with the words for “baby” and “library” in Portuguese), and is no longer active, began around 2014, in the context of Sorocaba’s municipal education network. The concept came originally from Mexico, aiming at bringing children closer to literature, starting from very early ages.

Within the space of a *bebeteca*, everything is **ADAPTED FOR CHILDREN** in this age group. The floor is made child-proof by rugs or other protective methods, there are pillows laying around, the furniture is low and arranged in a way that does not pose a risk to children, and age-appropriate books are widely available. In this case, books made of plastic or fabric tend to be good choices, always with large, colorful illustrations.

According to the researcher, getting to experience literature at this early age makes a huge difference when it comes to an individual’s education. “The possibility of enjoying literature within the scope of childhood education is based on perceiving literature as an aesthetic experience,



Bebeteca

Livros de pano
Books made of fabric

Livros ao alcance das crianças
Books within children's reach

Chão com tapete ou proteção
Baby-proof floors

Sofás e almofadas confortáveis
Comfortable couch and pillows

Foto/Photo: murattellioglu (Adobe Stock)



Foto/Photo: Arquivo pessoal/personal archive

A dissertação considera a experiência de Vanessa A. M. Negrão com bebês e crianças pequenas
The thesis is based on the experience of Vanessa A. M. Negrão with babies and young children

traz também a sedução das palavras, superando a codificação nele transcrita”. Neste sentido, sensibilidade e criatividade podem ser despertadas a partir da leitura como experiência estética, seja na leitura, em betecas ou mesmo em outras manifestações artísticas ou culturais.

Cida Azevedo, designer instrucional licenciada em Letras e mãe da Alice, de 2 anos e que já adora livros, concorda: “viver a história do outro desenvolve empatia, além da possibilidade de ter

so the book, in addition to its materiality, also carries the seduction of words, overcoming the sole aspect of the codification it enables,” Negrão emphasizes, in the thesis. In this sense, sensitivity and creativity can be awakened from reading as an aesthetic experience, whether through actually reading, or just being in the environment of a library designed for babies, or yet through other artistic or cultural experiences.

Cida Azevedo, an instructional designer with a degree in Literature, and mother of Alice, 2

contato com outras culturas, realidades, pontos de vista etc.”. É fundamental, nesta idade, ter contato com essas possibilidades de estabelecer relações, conexões e comparações como forma de melhor compreender o mundo à sua volta e até a si mesmo. “No caso da infância, especialmente, esse recurso é supervalioso porque ainda não temos outros como o debate, a argumentação, a consciência crítica. Então o faz-de-conta permite que a criança vivencie tudo isso, internalize mensagens sem fugir da capacidade cognitiva que ela tem naquele momento”, complementa Azevedo.

Negrão, em sua dissertação, destaca posição semelhante: “criança que ouve histórias as acomoda dentro de si, enriquecendo seu repertório cultural e elaborando sentimentos”. Tudo isso tem a ver com a necessidade, não apenas individual, mas social, de se desenvolver nos seres humanos sensibilidade, empatia e responsabilidade. Negrão conclui: “as experiências das crianças da Educação Infantil com os livros despertam a sensibilidade e as ajudam a apreender o mundo de outra forma, produzindo novos sentidos, criando vínculos com a sua própria realidade e suscitando simbolismos”.

E é evidente que a leitura é benéfica não apenas para as crianças, mas para todas as idades. Ler em qualquer idade estimula a criatividade e a empatia, auxilia na concentração e na produtividade e também ajuda na comunicação. Quem lê, provavelmente, tem a capacidade de adquirir mais vocabulário e perceber as melhores construções frasais, para melhorar a escrita, a fala e a habilidade de construção de diálogos.

years old—a book lover already—, agrees: “Being in someone’s else shoes by living their stories develops empathy, besides making it possible to experience other cultures, realities, points of view.” It is fundamental, at this age, to be exposed to these possibilities of establishing relationships, connections, and comparisons, as a way of better understanding the world that surrounds us, and even ourselves. “Especially when it comes to childhood, this resource is super valuable, because we do not possess other resources such as debating, reasoning, being critical. So it is the game of pretending that allows a child to experience these things, thus internalizing messages according to the cognitive capacity one has at that moment,” Azevedo carries on.

In her thesis, Negrão, takes a similar stance: “children who listen to stories accommodate these stories within themselves, enriching their cultural repertoire and developing feelings.” This has everything to do with developing sensitivity, empathy and responsibility, which is a general social need. Negrão concludes: “These experiences of kindergarten children with books awaken their sensitivity, helping them to apprehend the world in a different way, which produces new meanings, establish links with their own reality, and evokes symbolism.”

Furthermore, it is clear that reading is beneficial not just for children, but for all ages. Reading at any age stimulates creativity and empathy, helps with concentration and productivity, and also helps in the development of communication skills. Those who read are more likely to acquire vocabulary and comprehend the best phrasal constructions, in order to improve their writing, speaking, and the ability to maintain dialogues.

Com base na dissertação “Se eu tivesse dinheiro comprava livros: mundos possíveis na prática da leitura em cotidianos escolares”, do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Sorocaba (Uniso), com orientação da professora doutora Alda Regina Tognini Romaguera, aprovada em 1º 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):





FotoFoto: Fernando Rezende



PRECISAMOS FALAR SOBRE VIOLÊNCIA ESCOLAR:

pesquisadores defendem que debate é necessário e urgente

WE NEED TO TALK ABOUT SCHOOL VIOLENCE:

researchers argue that debate is necessary and urgent

Por/By: Guilherme Profeta



Vinte de abril de 1999, Littleton, Colorado, Estados Unidos. Dois estudantes do Ensino Médio, de 18 e 17 anos, adentram a Columbine High School, escola em que estudavam, vestindo casacos pretos e munidos de armas de fogo e bombas caseiras. Naquele dia fatídico — e provavelmente motivados pelo fato de terem sofrido *bullying* na condição de estudantes do mesmo colégio —, eles matariam dez estudantes e um professor, antes de finalmente cometer suicídio. O caso ficou famoso em todo o mundo, recebendo ampla cobertura jornalística e inspirando outras ocorrências semelhantes: os ataques na Escola Secundária de Red Lake, em 2005 (10 vítimas fatais); na Virginia Tech, em 2007 (33 vítimas fatais); na Universidade de Binghamton, em 2009 (14 vítimas fatais); na Escola Secundária de Sandy Hook, em 2012 (28 vítimas fatais); todos nos EUA. No Brasil, há evidências de que o ataque na Escola Estadual Raul Brasil, em Suzano, São Paulo, ocorrido em março de 2019, foi igualmente inspirado pelos acontecimentos de Columbine. Dez vítimas fatais, incluindo os dois assassinos, foram contabilizadas nessa ocorrência. Já em março de 2023, um estudante da Escola Estadual Thomazia Montoro, em São Paulo, também referenciou nas redes sociais o caso de Suzano, antes de matar uma professora idosa a facadas.

Dentre todas as configurações que a violência escolar pode assumir, os tiroteios em massa ou os ataques perpetrados por meio de outras armas (facas, bombas etc.) — justamente por seu caráter de espetáculo midiático — são provavelmente as mais lembradas, sejam esses ataques cometidos por membros da própria comunidade escolar ou por invasores externos (a exemplo do ataque à creche ocorrido em Blumenau, no estado de Santa Catarina, em abril de 2023, que deixou 4 crianças mortas). Mas vale lembrar que existem inúmeras outras formas de violência, não raro mais veladas, que podem se manifestar nas escolas, em vários sentidos (entre os próprios estudantes, dos estudantes aos docentes, dos docentes aos estudantes, da gestão escolar aos docentes), de modo que se faz necessário, para acadêmicos da Educação e de áreas afins (a Psicologia, a Comunicação etc.), tomar a violência por objeto de suas pesquisas, de modo a compreendê-la como um fenômeno sociocultural e, assim, contribuir para que sejam coibidas suas manifestações extremas.

April 20th, 1999, Littleton, Colorado, United States of America. Two high school students, 18 and 17 years old, wandered into Columbine High School, where they used to study, wearing black coats and carrying firearms and homemade bombs. On that fateful day—probably motivated by the fact that, as students, they had been bullied at the same school—they would kill ten of their peers, as well as one teacher, before finally committing suicide. The case became famous worldwide, receiving extensive media coverage and inspiring other similar incidents: the attacks at Red Lake High School in 2005 (10 fatalities); at Virginia Tech in 2007 (33 fatalities); at Binghamton University in 2009 (14 fatalities); at Sandy Hook Elementary School in 2012 (28 fatalities); all in the US. In Brazil, there is evidence that the attack that took place at Raul Brasil State School (*Escola Estadual Raul Brasil*), in Suzano, São Paulo, in March 2019, was equally inspired by the events at Columbine. Ten fatalities, including the death of the two perpetrators, were recorded in this incident. In March 2023, a student from Thomazia Montoro State School (*Escola Estadual Thomazia Montoro*), in São Paulo, also referenced the Suzano case on social media before stabbing an elderly teacher to death.

Among all the different shapes that school violence can take, mass shootings or attacks perpetrated by the use of other weapons (knives, bombs, etc.)—precisely due to their media appeal—are probably the most remembered, whether these attacks are committed by members of the school community itself, or by external invaders (like the attack on a day care center that took place in Blumenau, in the state of Santa Catarina, Brazil, in April 2023, which resulted in the death of four children). But one should keep in mind that there are countless other forms of violence, often more veiled, that can manifest in schools in many different ways (from one student to another, from students to teachers, from teachers to students, from school management to teachers), so it is necessary, for academics studying Education and related fields (Psychology, Communication, etc.), to consider violence as an object of their research, in order to understand it as a sociocultural phenomenon, and thus contributing to the curbing of its extreme manifestations.

AGRESSÃO OU VIOLÊNCIA?

Segundo a professora doutora Sylvia Fernandes Labrunetti, coordenadora do curso de graduação em Psicologia da Universidade de Sorocaba (Uniso) e cuja pesquisa de doutorado teve como tema a agressividade no ambiente escolar, a agressão pode ser considerada um comportamento inato ao ser humano, que está baseado em nosso instinto de sobrevivência e que se faz necessário em momentos em que essa sobrevivência é ameaçada. “Violência, por sua vez”, ela explica, “é um fenômeno que tem base no poder sobre o outro, na invasão e no desrespeito a regras pré-estabelecidas socialmente para o convívio entre as pessoas. Estamos falando, por exemplo, de atos como furto e roubo, depredação do ambiente, mentiras etc. A violência é aprendida e, portanto, pode ser considerada ‘cultura’”.

“A violência é um fenômeno que tem base no poder sobre o outro”

Ela lembra que, nessa perspectiva, o próprio ato de educar pode ser considerado violento. “Isso se dá quando pensamos na educação como uma atividade de poder sobre o outro, de sujeitar o outro a determinados padrões. Dizer que a educação é ‘violenta’ significa pensar que ela possui, em geral, essa característica de invasão ao outro. Não significa, absolutamente, que ela não é necessária; pelo contrário: é fundamental que o ser humano passe pelos processos educativos para conseguir estabelecer regras de convivência e, assim, conseguir se socializar. Porém, esse processo deveria se dar, idealmente, de modo democrático, e não de modo impositivo.”

TIPOS DE VIOLÊNCIA

No Brasil, uma visão geral de como a violência se manifesta nas escolas pode ser obtida por meio do Registro de Ocorrência Escolar (ROE), um banco de dados mantido pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEE-SP), em que os diretores de escolas estaduais devem registrar quaisquer crimes ou atos violentos que aconteçam nesses ambientes escolares.

AGGRESSION OR VIOLENCE?

According to professor Sylvia Fernandes Labrunetti, coordinator of Uniso’s undergraduate program in Psychology, and whose doctoral research focused on aggressiveness in the school environment, aggression is an innate behavior manifested by all human beings, which is based on our survival instinct. Therefore, it is necessary at times when our survival is somehow threatened. “Violence, on the other hand,” she explains, “is a phenomenon that is based on power over others, on the act of invasion, and on disrespect for pre-established social rules designed for the coexistence of people. We are talking, for example, of acts such as theft, depredation, lies, among others. Violence is learned, and therefore can be considered ‘culture’.”

“Violence is a phenomenon that is based on power over others”

She recalls that, looking from this perspective, the very act of educating others can be considered violent. “One can understand it like that if we think of education as an act of power over others, of subjecting others to certain standards. Stating that education is ‘violent’ means to understand its aspect of invading other individuals. It does not mean it is not necessary though; on the contrary: it is fundamental that human beings go through the educational processes in order to establish rules of coexistence, thus being able to socialize. However, this process should take place in a democratic way, ideally, and not in an imposing way.”

TYPES OF VIOLENCE

In Brazil, an overview of how violence takes place in schools can be obtained through the School Occurrence Registry (*Registro de Ocorrência Escolar*, in Portuguese), which is a governmental database through which state school principals are required to record any crimes or violent acts that occur in these school environments.

No sistema, as ocorrências são classificadas em sete tipos, que se desdobram em diferentes especificidades: **danos e outros crimes contra o patrimônio** (vandalismo e depredação, invasão, roubo, furto), **violência interpessoal** (agressão física, agressão verbal, ameaça, discriminação, *bullying*, ação violenta de grupos e/ou gangues), **consumo e/ou venda de álcool e outras drogas** (uso de drogas lícitas, uso de drogas ilícitas, venda de álcool ou tabaco para menores, tráfico e/ou venda de drogas ilícitas, apreensão de álcool e/ou outras drogas), **posse de armas e/ou outros objetos perigosos**, **violência sexual** (assédios, abusos, estupros), **questões disciplinares** (episódios recorrentes de indisciplina, utilização indevida de aparelhos eletrônicos, saída injustificada de atividades pedagógicas) e **outros problemas de vulnerabilidade** (ausência não autorizada pelos pais ou responsáveis, evasão, identificação de casos de maus tratos e/ou abandono, desaparecimento de estudantes, violência autointligida, acidentes, óbitos).

A título de exemplo, num **ARTIGO** publicado pelas pesquisadoras Priscilla Albuquerque Tavares e Francine Carvalho Pietrobon (externas à Uniso), sobre os fatores associados à violência escolar no estado de São Paulo, entre os meses de janeiro de 2007 e maio de 2009, 46,8% das escolas estaduais de São Paulo registraram ao menos um caso de violência, sendo a depredação da estrutura física da escola a ocorrência mais frequente no que diz respeito a danos contra o patrimônio e as agressões entre estudantes as mais frequentes no que diz respeito a atos contra seres humanos. Atos extremos como os tiroteios em escolas estadunidenses ou o homicídio da professora no colégio paulistano, em março de 2023, ainda são ocorrências raras, mas constituem riscos em potencial, que não devem ser negligenciados.



Siga o link para ler o artigo (em português):
Follow the link to read the paper (in Portuguese):



Within the system, occurrences are classified into seven types, which unfold in different specificities: **damage and other crimes against property** (vandalism and depredation, invasion, theft), **interpersonal violence** (physical aggression, verbal aggression, threat, discrimination, bullying, violent action perpetrated by groups and/or gangs), **consumption and/or sale of alcohol and other drugs** (use of licit drugs, use of illicit drugs, sale of alcohol or tobacco to minors, trafficking and/or sale of illicit drugs, seizure of alcohol and/or other drugs), **possession of weapons and/or other dangerous objects**, **sexual violence** (harassment, abuse, rape), **disciplinary issues** (recurrent episodes of indiscipline, misuse of electronic devices, leaving teaching activities without proper authorization), and **other vulnerability problems** (absence not authorized by parents or guardians, evasion, identification of cases of domestic abuse and/or negligence, students gone missing, self-inflicted violence, accidents, deaths).

According to a **PAPER** published by researchers Priscilla Albuquerque Tavares, and Francine Carvalho Pietrobon (external to Uniso), on the factors associated with school violence in the state of São Paulo between January 2007 and May 2009, 46.8% of state schools in São Paulo registered at least one case of violence, with depredation of the school's physical structure being the most frequent occurrence when it comes to property damage, and aggression among students being the most frequent one when it comes to acts against human beings. Extreme acts such as the shootings that take place in US schools, or the stabbing of a teacher inside the premises of a school in São Paulo, in March 2023, are still rare occurrences, but they do constitute potential risks that should not be neglected.

O PAPEL DO PROFESSOR

Para Labrunetti, para o avanço de uma sociedade, é fundamental que os educadores reflitam sobre sua função social, inclusive em relação à mediação da violência. “De certa forma, o conhecimento e a autocritica constante instrumentalizam os educadores para que eles repensem seus atos e suas mediações, como parte do cotidiano escolar. Obviamente, professores em constante aprimoramento, que estejam recebendo cuidados com relação à sua própria saúde (sobretudo a mental), possuirão mais recursos para mediar conflitos e encaminhar situações de acordo com cada contexto.”

“Um país que violenta seus educadores não tem como esperar uma sociedade não violenta”

Por outro lado, ela argumenta, é injusto colocar sobre o professor o peso de toda a responsabilidade por essa mediação. “Para seguirmos pela mesma linha de raciocínio, pensando na violência como submissão de poder, devemos nos lembrar de que o professor está no centro dessa rede sociométrica, uma vez que ele também sofre violências sociais, institucionais e governamentais, e está à frente dos estudantes e da prática educacional em si (onde está sujeito a ser vítima ou a perpetrar violências). Assim, estamos diante da necessidade de políticas públicas que favoreçam que a escola tenha professores preparados, em número e qualidade. Muitas vezes, o educador se vê sem saída diante de tantos desafios, justamente por estar submetido a muitos tipos de violência, e eu destaco aqui a violência política e ideológica, que é o início de todo esse processo, além do risco da violência física. Um país que violenta seus educadores não tem como esperar uma sociedade não violenta. Vejo o papel da academia como fundamental na disseminação dessas discussões.”

THE ROLE OF TEACHERS

For Labrunetti, it is essential, for the advancement of a given society, that educators do reflect on the social role they play, including regarding the mediation of violence. “In a way, knowledge and constant self-criticism instrumentalize educators so that they are able to rethink their actions and their mediations, as part of the school day-to-day life. Obviously, teachers undergoing constant improvement, who are often receiving proper care regarding their own health (especially mental health), will find themselves possessing more resources to mediate conflicts according to each context.”

“A country that commits violence against their own educators cannot expect a non-violent society”

On the other hand, she argues, it is quite unfair to place the entire burden of responsibility for this mediation on the teacher alone. “Following that same line of reasoning, and thinking of violence as submission to power, we must remember that teachers are at the very center of this sociometric network, which means they also suffer from social, institutional and governmental violence, while being right in touch with students, in charge of the educational practice itself (where they can become either victims or perpetrators of violence). Therefore, there is this urge for public policies that enable schools to have trained teachers, in number and quality. Often, educators find themselves stuck due to so many challenges, precisely because they are subjected to many kinds of violence themselves, and here I highlight political and ideological violence, which constitutes the beginning of this whole process, in addition to the risk of physical violence as well. A country that commits violence against their own educators cannot expect a non-violent society. I see the role of academia as fundamental in disseminating these discussions.”

O PAPEL DA ACADEMIA

O professor doutor Rodrigo Barchi, docente do Programa de Pós-Graduação em Educação da Uniso e cuja **DISSERTAÇÃO** de mestrado tratou de danos ao patrimônio escolar (mais especificamente, da pichação sendo compreendida como um ato político), destaca que a universidade — apesar de muitas vezes ser compreendida como um estrato diferenciado — também é um espaço escolar.



Siga o link para ler uma reportagem sobre a pesquisa: Pichações nas escolas sob o olhar da educação ambiental libertária (jun./2018)

Follow the link to read a story on the research: Graffiti at school according to the perspective of the libertarian environmental education (Jun./2018)



“Precisamos nos lembrar de que, na universidade, também reverberam todos os discursos e sentidos produzidos pela (e sobre) a violência, mesmo que não seja esse o âmbito em que ocorre de fato essa violência mais explícita”, defende Barchi. “Expõem-se, no ambiente universitário, de modo relativamente tácito, as marcas que a violência crava na subjetividade de cada estudante, funcionário e professor. E é por ser justamente um espaço em que não ocorre a violência mais crua e visceral — como nas próprias escolas do Ensino Básico, a exemplo daquela em que, no dia 27 de março de 2023, a professora Elizabeth Tenreiro, 71 anos, foi barbaramente esfaqueada e morta por um adolescente de 13 anos — que é necessário se aproveitar dessa relativa ‘paz’ para ampliar o pensamento ao redor da violência: suas causas, suas consequências e seus efeitos.”

Para o pesquisador, faz-se necessário, ainda, diagnosticar, investigar e compreender as outras formas de violência, mais veladas, que existem nas escolas, incluindo as universidades: violências de gênero, raça, contra minorias e portadores de necessidades especiais, ecológicas, culturais e econômicas. “E essas são análises muito mais difíceis”, ele destaca, “devido à capilaridade e à

THE ROLE OF ACADEMIA

Professor Rodrigo Barchi, from Uniso’s graduate program in Education, and whose Master’s **THESIS** focused on the damaging of school property (more specifically, on graffiti made by students being perceived as a political act), points out that the university—despite being understood by many as a higher stratum—is also a school space.

“We need to keep in mind that, at the university, all those discourses and meanings produced by (and about) violence do reverberate, even if it is not the context where explicit violence—such as the stabbing of Elizabeth Tenreiro, 71, a Basic Education teacher, brutally killed by a 13-year-old teenager on March 27, 2023—actually takes place,” Barchi argues. “Within the university environment, in a relatively tacit way, the marks that violence engraves on each student, employee and professor are exposed. And it is precisely because it is a relatively safe space, where the most raw and visceral forms of violence do not take place, that it is necessary to take advantage of this ‘peace’ to broaden the thinking around violence: its causes, its consequences, and its effects.”

The researcher states it is also necessary to diagnose, investigate, and understand the other forms of violence, more veiled, that exist in schools, including universities: violence of gender, race, against minorities and people with special needs, as well as ecological, cultural, and economic violence. “And these analyses are much more difficult to make, due to the capillarity and fleeting nature of these other forms of violence, embedded within the breadth of everyday life at a university. Considering what we

fugacidade dessas outras violências na amplitude do cotidiano universitário. Perante o que vemos nas escolas brasileiras, e já em algumas instituições universitárias, esse debate é mais do que urgente.”

Especialmente porque, apesar de não ser a primeira vez em que esse tipo de ocorrência extrema — um ataque deliberado com vítimas fatais — acontece no Brasil, não existe, no país, uma tradição de se trabalhar a fundo essa problemática. É o que pensa o professor doutor Rafael Ângelo Bunhi Pinto, coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação da Uniso. “Quando ocorrem ataques de ampla repercussão, os casos são naturalmente trazidos à evidência, mas não há a constituição de políticas de longo prazo para o combate a essas questões”, ele conclui. “No nosso caso, como universidade, nossa responsabilidade é discutir o problema em dois níveis. Em relação à primeira de nossas linhas de pesquisa, ‘Políticas, Gestão e História da Educação’, a temática da violência escolar se insere no âmbito da concepção e da elaboração de políticas públicas relacionadas aos papéis do Estado e da escola no mundo contemporâneo, envolvendo uma formação cidadã que contribua para um estudante mais crítico e reflexivo, que possa combater qualquer tipo de violência. Já na linha ‘Cotidiano Escolar, Práticas Educativas e Formação de Professores’, também há uma contribuição quanto ao estudo de questões relacionadas ao próprio dia a dia da escola e das atividades educativas realizadas pelos docentes para a formação desses estudantes.”

Na Uniso, essa discussão constituirá a temática da segunda edição do **Encontro de Pesquisadores em Educação Escolar (EPES-Uniso)**, a ser realizada em outubro de 2023. As **INSCRIÇÕES**, gratuitas, estão abertas para pesquisadores da Educação e de áreas afins até o dia 30 de setembro.



Siga o link para se inscrever e ter mais informações sobre o II EPES-Uniso (evento online, transmissões em português)

Follow the link to access the registration form, and check more information on the conference (online event, transmissions will be held in Portuguese)



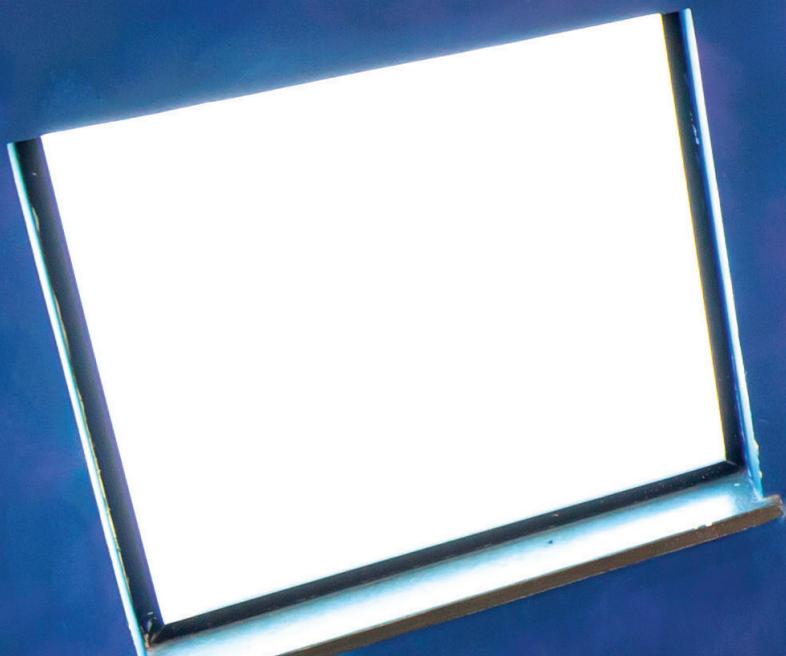
are facing in Brazilian schools, and even in some universities, this debate is more than urgent.”

Especialmente porque, apesar de não ser a primeira vez que esse tipo de ocorrência extrema—uma deliberação com vítimas fatais—has happened in Brazil, there is no tradition, in the country, of taking this issue as seriously as it should be taken. That is what professor Rafael Ângelo Bunhi Pinto, coordinator of Uniso’s graduate program in Education, thinks. “When there are cases like this, which receive a lot of attention from the media, the issue of school violence is naturally brought to the fore, but no long-term policies are created to combat these happenings in the future,” he concludes. “In our case, as a university, our responsibility is to discuss the problem on two levels. Regarding the first one of our lines of research, ‘Policies, Management, and History of Education,’ the topic of school violence can be addressed when it comes to the conception and elaboration of public policies, thus related to the roles of the State and the school in the contemporary world. It involves an education that aims at more critical and reflective citizens, who should be able to combat any type of violence. As for the other line of research, ‘Daily Life at School, Educational Practices, and Teacher Training,’ studies on violence address issues related to the day-to-day life at school environments, and all activities carried out by teachers and professors as part of the educational process.”

At Uniso, this discussion will constitute the theme of the **2nd Conference of Researchers on School Education (EPES-Uniso)**, in the Portuguese acronym), to be held in October 2023. **REGISTRATIONS** are free of charge, and are open to researchers working in Education and related fields until the 30th of September.

TRANSFORME

FIRMA





NECROPOLÍTICA EM *THE LAST OF US:* jogo digital explorou consequências do estado de pandemia

NECROPOLITICS IN *THE LAST OF US:* videogame explored the consequences of a pandemic state

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

Os professores doutores Thifani Postali e Tadeu Rodrigues Luama, no GameLab, laboratório localizado na Cidade Universitária e dedicado exclusivamente aos jogos digitais

Professors Thifani Postali, and Tadeu Rodrigues Luama, at Uniso's GameLab, located on campus, and dedicated exclusively to digital games

A célebre frase “a arte imita a natureza”, atribuída a Aristóteles (384 a.C.—322 a.C.) e por vezes reinterpretada como “a arte imita a vida”, vem sendo usada ao longo das eras em vários contextos. Não raro ela é repetida, por leigos e acadêmicos de diversos campos do conhecimento, como recurso argumentativo para discutir a relação que existe (ou não) entre produtos culturais e a realidade que nos cerca. Isso certamente vale para as mídias mais clássicas (desde os primórdios da poesia e do teatro), mas também para toda sorte de mídias contemporâneas, como, por exemplo, os jogos de videogame. Afinal, será que — a exemplo da literatura especulativa (que propõe mundos drasticamente diferentes deste em que vivemos no aqui e no agora) — os jogos digitais também mantêm relações observáveis, por vezes críticas, com o contexto social do mundo histórico?

A professora doutora Thifani Postali, coordenadora do curso de Jogos Digitais da Universidade de Sorocaba (Uniso), garante que sim: “Os jogos digitais são a mídia do século XXI, não diferentes de mídias tradicionais como o cinema, a literatura, o teatro, as novelas, os seriados... Todas essas mídias acabam revelando situações do mundo histórico. Como defende Umberto Eco, toda ficção se apóia parasiticamente no mundo histórico, ou seja, por mais distante que pareça a narrativa do jogo, ainda assim ela vai levantar contextos sociais comuns ao mundo que chamamos de real: as questões políticas, as relações sociais, as hierarquias, a diversidade, as guerras... Como mídia, os jogos são objetos importantíssimos para áreas do conhecimento como a Comunicação Social, a Sociologia e a Antropologia, entre tantas outras, e por isso já vinham sendo abordados por autores clássicos como Marshall McLuhan e Roger Caillois, assim como por autores mais contemporâneos como Mary Flanagan, que entende os jogos como fotografia da sociedade. Nesse contexto, os jogos são objetos importantíssimos de se estudar.”

Em novembro de 2020, ainda durante a pandemia de Covid-19 e acompanhada pelo professor doutor Tadeu Rodrigues Iuama, do mesmo colegiado, a pesquisadora tratou dessa questão no VII Fórum Acadêmico de Estudos Lúdicos, organizado pela Rede Brasileira de Estudos Lúdicos. Na ocasião, e num artigo que seria

The famous phrase “art imitates nature,” attributed to Aristotle (384 BC—322 BC), which is sometimes reinterpreted as “art imitates life,” has been used throughout the ages in many different contexts. It is often repeated, whether in or outside academia, as an argumentative resource to discuss the relationship that exists (or not) between cultural products and the reality that surrounds us. This certainly applies to more traditional media (like poetry and theater), but also to all sorts of contemporary media, such as, for example, videogames. After all—following the example of speculative fiction (which proposes worlds that are drastically different from the one we experience here and now)—, do digital games also maintain observable relationships with the social context of the historical world, even criticizing it?

According to professor Thifani Postali, the coordinator of Uniso’s undergraduate program in Digital Games, the answer is definitely yes: “Digital games are the media of the 21st century, no less important than any traditional media such as cinema, literature, theater, soap operas, TV shows... All these media end up revealing situations of the historical world. As Umberto Eco argues, all fiction rests parasitically on the historical world, which means however distant the game’s narrative may seem, it will still raise social contexts common to the world we call real: political issues, social relations, hierarchies, diversity, wars... As a medium, games are extremely important objects for fields such as Social Communication, Sociology, and Anthropology, among many others, and for this very reason they were already being addressed by classic authors such as Marshall McLuhan, and Roger Caillois, as well as more contemporary authors such as Mary Flanagan, who understands games as a photograph of society. In this context, games are very important objects for us to study.”

In November 2020, still during the Covid-19 pandemic, and accompanied by professor Tadeu Rodrigues Iuama, a faculty member in the same undergraduate program, she addressed this issue at the VII Academic Forum on Game Studies (*VII Fórum Acadêmico de Estudos Lúdicos*), organized by the Brazilian Network of Game Studies (*Rede Brasileira de Estudos Lúdicos*). At the time, and also as part of a paper that would be published later, the authors sought to interpret the relationships

publicado posteriormente, os autores procuraram interpretar as relações entre uma pandemia ficcional, narrada na franquia de jogos *THE LAST OF US*, e a pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2, que na época assolava o mundo real, deixando uma série de sequelas sociais, econômicas e culturais cujos efeitos ainda são sentidos até os dias de hoje.

between a fictional pandemic, narrated in *THE LAST OF US* game franchise, and the pandemic caused by the SARS-CoV-2 virus, which was still plaguing the real world at the time, leaving behind a series of social, economic, and cultural sequels whose effects are still unfolding to this day.

PARA SABER MAIS: *THE LAST OF US*

The Last of Us é uma série de jogos digitais desenvolvidos pela *Naughty Dog*, empresa sediada na Califórnia, nos Estados Unidos, e distribuído pela *Sony Computer Entertainment*. O primeiro jogo foi lançado em 2013 e o segundo, em 2020. Ambos foram muito bem recebidos pelo público e pela crítica especializada. O enredo trata de uma pandemia ficcional, causada por um fungo capaz de transformar os seus hospedeiros humanos em criaturas descontroladas, semelhantes a zumbis. Na narrativa, a pandemia causa um caos social sem precedentes, motivando medidas extremas de controle que incluem ofensivas militares contra os infectados e a imposição de zonas de quarentena. Tais medidas se mostram insuficientes, levando a ações cada vez mais violentas por parte desse poder central hipermilitarizado e, conseqüentemente, à emergência de outros grupos, antagônicos ao poder estabelecido. É nesse mundo pós-apocalíptico em que a ação dos dois jogos acontece. Posteriormente, em 2023, uma série televisiva de nove episódios foi adaptada a partir do jogo e lançada pelo serviço de *streaming* HBO max.

TO KNOW BETTER: *THE LAST OF US*

The Last of Us is a series of digital games developed by Naughty Dog, a company based in California, in the United States, and distributed by Sony Computer Entertainment. The first game was released in 2013, and the second in 2020. Both were very well received both by the public and specialized critics. The plot deals with a fictional pandemic, caused by a fungus capable of transforming human hosts into uncontrolled monster-like creatures, similar to zombies. In the narrative, the pandemic causes unprecedented social chaos, prompting extreme control measures that include military offensives against those who were infected, as well as the imposition of quarantine zones. Such measures prove to be insufficient, leading to increasingly violent actions by a hypermilitarized central power, and, consequently, to the emergence of other groups, antagonistic to the established power. It is in this post-apocalyptic world where the action of both games takes place. Subsequently, in 2023, a nine-episode television series was adapted from the game and released by the HBO max streaming service.

COINCIDÊNCIA ENTRE REALIDADE E FICÇÃO

Postali e Iuama reconhecem que a ideia de mundos pós-apocalípticos é tema recorrente em inúmeras narrativas midiáticas, entre as quais estão incluídos os jogos digitais, de modo que, à primeira vista, *The Last of Us* poderia ser considerado somente mais uma historietta de zumbis. “Contudo,

COINCIDENCE BETWEEN REALITY AND FICTION

Postali and Iuama recognize that the idea of post-apocalyptic worlds is a recurring theme in countless narratives, among which digital games are included, so, at first glance, *The Last of Us* could be considered just another tale of zombies. “However, if placed in context, such a narrative



The Last of Us II, o segundo título da franquia, foi lançado em 2020, durante a pandemia de Covid-19

The Last of Us II, the second title in the franchise, was released in 2020, during the Covid-19 pandemic

se colocada em contexto, tal narrativa parece responder à apreensão coerente de um contexto de pandemia em nosso mundo histórico”, destacam os autores, no artigo. Coincidentemente — ou não —, no mesmo período em que o primeiro jogo estava em pré-produção, em 2009, o mundo também enfrentava a pandemia de gripe A, causada pelo vírus A-H1N1 (que durou entre junho de 2009 e agosto de 2010, sem consequências socioeconômicas tão intensas); em 2013, quando o primeiro jogo foi lançado, o mundo acompanhava com apreensão um surto de síndrome respiratória no Oriente Médio, causada pelo vírus MERS-CoV, que felizmente não evoluiu para uma epidemia; já na época do lançamento do segundo jogo, o mundo enfrentava a grande pandemia de Covid-19 já há mais de seis meses.

A arte — neste caso, o jogo — pode ser compreendida, assim, como uma resposta à vida, motivada pelos acontecimentos que moldam o espírito de uma determinada época (bem como pelos sentimentos que emergem a partir dos fatos históricos), mas uma resposta que, diferentemente da historiografia, permite-se especular (ou extrapolar) as consequências desses acontecimentos. Como dizem os autores, é como se nos perguntássemos “E se...?”.

seems to respond to the coherent apprehension of a pandemic context in our historical world,” the authors emphasize, in the paper. Coincidentally—or not—, in the same period that the first game was in pre-production, in 2009, the world was also facing the pandemic of influenza A, caused by the A-H1N1 virus (which lasted between June 2009 and August 2010, without such intense socioeconomic consequences); in 2013, when the first game was released, the Middle East was facing an outbreak of a respiratory syndrome caused by the MERS-CoV virus, which fortunately did not evolve into an epidemic; and at the time of the release of the second game, the world had already been facing the great pandemic of Covid-19 for more than six months.

Therefore, art—in this case, the game—can be understood as a response to life, motivated by the events that shape the spirit of a given time (as well as by the feelings that emerge from these facts), but a response that, unlike historiography itself, allows one to speculate (or extrapolate) the consequences of the historical events. As the authors say, it is like asking ourselves “What if...?”.

“We have two different scenarios in The Last of Us;” Postali carries on, “in the first game, we have a moment of uncontrolled pandemic, in

“Nós temos dois cenários em *The Last of Us*”, completa Postali. “No primeiro jogo, temos um momento de pandemia descontrolada, em que a sociedade se organiza por meio do poder dos militares, quando as pessoas vivem em zonas de quarentena totalmente reguladas por esse poder. No segundo, temos um cenário em que os militares somem de cena, o que dá a entender que eles foram extintos da sociedade, e então a sociedade se reorganiza por meio de grupos que criam suas próprias regras, suas próprias leis e seus modos de sobrevivência. Ou seja, num mundo em que a pandemia não cessa, as pessoas criam um novo modo de viver. Isso nos leva a pensar numa possibilidade de mundo em que se tem uma pandemia descontrolada e os poderes, da forma como os conhecemos hoje, são desestruturados.”

REPRESENTAÇÃO MUDIÁTICA DA NECROPOLÍTICA

“Talvez”, defendem os autores, “os jogos de *The Last of Us* nos apontem para as consequências possíveis das escolhas que fazemos em nosso mundo histórico, um mundo a ser habitado por subgrupos agonísticos.”

Eles explicam que o termo faz referência a um tipo de organização social que pode ser comumente observada em primatas quando o ambiente, por alguma razão, se torna hostil: “Nessas sociedades agonísticas, ameaças são cotidianas, a ponto de os agrupamentos acontecerem em torno de um primata extremamente agressivo e poderoso, capaz de protegê-los contra as ameaças. Nesses grupos, a atenção dos indivíduos é sempre dirigida ao centro, ocupado pelo alfa. Esse indivíduo, com posição ambígua, é ao mesmo tempo a fonte de segurança contra ameaças externas e a principal ameaça interna, já que é justamente sua agressividade que lhe garante a posição de destaque.”

É esse tipo de sociedade instável que é representada nos jogos de *The Last of Us*: uma sociedade em que, como destacam os pesquisadores, há um sentimento de direito à opressão, em que aqueles à frente do poder estabelecido entendem que estão autorizados a controlar a vida (e a morte) dos indivíduos sob sua tutela. Motivados pela promessa de ordem num mundo caótico, esses indivíduos aceitam livremente essa dominação.

Tal descrição, por sua vez, flerta com o conceito de necropolítica, cunhado pelo filósofo camaronês

which society organizes itself through the power of the military, so people live in quarantine zones fully regulated by that power, and, in the second, we have a scenario in which the military are out of the scene, which suggests that they were extinct from society, and then society reorganizes itself through groups that create their own rules, their own laws and ways of survival. That is, in a world where the pandemic does not cease, people create a new way of living. This leads us to think about the possibilities of a world in which there is an uncontrolled pandemic, and in which the established powers go unstructured.”

NECROPOLÍTICA AS REPRESENTED IN THE MEDIA

“Perhaps the games of The Last of Us franchise point us to the potential consequences of the choices we make in our historical world, a world to be inhabited by agonistic subgroups,” the authors argue.

They explain that the term refers to a type of social organization that can be commonly observed in primates when the environment becomes hostile for some reason: “In these agonistic societies, threats come daily, to the point that grouping takes place around an extremely aggressive and powerful individual, capable of protecting others against these threats. In these groups, the attention of individuals is always directed to the center, occupied by the alpha. Thus, he holds an ambiguous status, as he is at the same time the main source of security against external threats, but also the main internal threat, since it is his aggressiveness that guarantees him a prominent position within the group.”

It is this kind of unstable society that is represented in *The Last of Us*: a society in which, as the researchers point out, there is a sense of entitlement to oppression, in which those in charge of the established power understand that they are authorized to control the life (and death) of the individuals under their guardianship. Motivated by the promise of order in a chaotic world, these individuals accept the domination freely.

Such a description flirts with the concept of necropolitics, which was coined by the Cameroonian philosopher Achille Mbembe to describe those forms of human social organization in which the State has the power to decide who is

Achille Mbembe para descrever aquelas formas de organização social humana em que o Estado tem o poder de decidir quem está autorizado a viver e quem deve ser deixado para morrer. O segundo grupo, constantemente desumanizado por determinados discursos (como o racismo), é posicionado em “zonas de morte” — que podem ser imaginárias, mas eventualmente também se manifestar fisicamente. Isso significa dizer que, numa condição de necropolítica, a morte de determinados grupos é considerada mais aceitável do que a de outros, fato que pode ser observado tanto no mundo do jogo quanto em nosso mundo real, segundo os autores.

“A pandemia de Covid-19 deixou muito evidente a discussão proposta por Mbembe sobre necropolítica, especialmente a partir do momento em que nós tivemos uma hierarquização das pessoas”, diz Iuama. “É lógico que isso não surgiu na pandemia — a própria medicina já tem uma hierarquização de vítimas estabelecida para quando não é possível salvar todas —, mas nós tivemos uma *demonstração* da hierarquização à qual o autor se refere. A pandemia escancarou políticas públicas que foram pensadas de acordo com determinadas possibilidades, sobretudo econômicas: políticas de isolamento, por exemplo, são possíveis para determinadas capacidades econômicas, mas impossíveis quando pensamos em contextos periféricos; como pensar em cômodos isolados quando se vive numa casa em que não há cômodos suficientes?!”

Assim, *The Last of Us* é obviamente uma obra de ficção, mas os pesquisadores advogam que, à luz de teorias que explicam fenômenos do mundo real, como a necropolítica de Mbembe, o jogo, enquanto mídia contemporânea, permite refletir criticamente sobre como as pandemias (seja a de Covid-19 ou outras que se anunciam) podem levar a sociedade a um estado de terror, fecundo para a consolidação da necropolítica e, conseqüentemente, a uma reorganização social em estruturas agonísticas não desejáveis.

authorized to live and who should be left to die. The second group, constantly dehumanized by certain discourses (such as racism), is positioned in “death zones”—which can be imaginary, but also manifest physically. This means that, in a necropolitical context, the death of certain groups is considered more acceptable than the death of others, a fact that can be observed both in the game imaginary world and in our real world, according to the authors.

“The Covid-19 pandemic made the discussion on necropolitics proposed by Mbembe very evident, especially from the moment we had people being arranged in a sort of hierarchy,” says Iuama. “Of course this did not come out of the blue during the pandemic—medicine itself already had an established hierarchy of victims to be considered at times when it is not possible to save everyone equally—, but we had a *demonstration* of the kind of hierarchy to which the author refers. Pandemic-related public policies were designed according to certain possibilities, especially economic ones: isolation policies, for example, are possible for groups that possess certain economic capacities, but impossible when one thinks of marginalized contexts; how to even think of keeping social distance in isolated rooms when you live in a house where there are not enough rooms for everyone?!”

After all, *The Last of Us* is obviously a work of fiction, but the researchers argue that, in the light of theories that explain real-world phenomena, such as Mbembe’s necropolitics, as a contemporary media the game allows critical reflection on how pandemics (whether Covid-19 or others that may come in the future) can lead society to a state of terror, and how this condition is fruitful for the consolidation of necropolitics and, consequently, for a social reorganization into agonistic structures that are undesirable.

Com base no artigo “O ‘novo normal’ em *The Last of Us*: uma leitura sobre o mundo pandêmico”, publicado na Revista de Estudos Lúdicos, em 2021, conforme apresentado no VII Fórum Acadêmico de Estudos Lúdicos, em novembro de 2020, de autoria dos seguintes pesquisadores da Uniso: Thifani Postalí e Tadeu Rodrigues Iuama.

Siga o link para ler o artigo original, em português (p. 219):

Follow the link to read the original paper, in Portuguese (p. 219):



Foto/Photo: Fernando Rezende

Cascas de árvore podem ser utilizadas
como bioindicadores para detectar
**CONTAMINAÇÃO
POR CHUMBO**

Samples of tree bark can be used
as bioindicators to detect
**LEAD
CONTAMINATION**

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

Estudo detectou concentração de chumbo superior a 100 µg/g em amostras retiradas de árvores em frente à antiga fábrica da Saturnia S. A., na zona industrial de Sorocaba; contaminação por esse metal pesado pode levar seres humanos e outras formas de vida à morte

A research conducted at Uniso detected a concentration of lead that exceeds 100 µg/g in samples collected from trees in the industrial district of the city of Sorocaba, São Paulo; contamination by this heavy metal can cause the death of humans and other living beings

Conforme avançam os efeitos antrópicos sobre os ecossistemas terrestres — e isso vem acontecendo em todo o mundo, de forma desmedida e em diferentes níveis de intensidade (vide os recentes compromissos assumidos pelas nações para acelerar a transição para fontes renováveis de energia, reduzir as emissões de gases causadores do efeito estufa, interromper o desmatamento etc.) —, aumenta também a necessidade de se desenvolver mecanismos e métodos para avaliar o impacto exato das ações humanas e, assim, propor novas soluções para esses problemas. Nesse sentido, a utilização de bioindicadores é uma realidade há várias décadas.

Os chamados bioindicadores são seres vivos, sejam eles animais ou vegetais (ou mesmo partes deles), que podem ser utilizados para avaliar a qualidade de dado ambiente, ou seja, os seus níveis de preservação e contaminação. Materiais vegetais provenientes de árvores urbanas, por exemplo, vêm sendo utilizados para tais fins em diversos estudos, mas nem sempre os métodos de análise são suficientemente práticos e acessíveis do ponto de vista financeiro, não raro demandando equipamentos caros e complexos. Contudo, não é esse o caso da técnica empregada por uma equipe de nove pesquisadores da Universidade de Sorocaba (Uniso) — os professores doutores Valquiria M. Hanai-Yoshida, Nobel P. de Freitas, Norberto Aranha, Marta M. D. C. Vila, Victor M. C. F. Balcão e José M. de Oliveira Junior, além do professor mestre Denicezar A. Baldo e das professoras (externas à Uniso) Cristiane R. G. Caldana e Thais H. Paulino, que concluíram, respectivamente, o mestrado em Processos Tecnológicos e Ambientais e o doutorado em Ciências Farmacêuticas na Uniso, em 2022.

O método que eles utilizaram para analisar a contaminação ambiental por meio de material vegetal foi a fluorescência de raios-X (ou XRF), que consiste na aplicação de um feixe de radiação para estimular os elétrons presentes nas camadas mais internas ao redor do núcleo dos átomos, fazendo com que fótons sejam emitidos e registrados por detectores espalhados ao redor das amostras. Por meio dessa técnica, torna-se possível identificar os elementos químicos presentes em diversos tipos de amostra, neste caso, em cascas de

As the effects caused by men on terrestrial ecosystems get worse over time—and this has been happening uncontrollably all over the world, at different levels of intensity—, there is also an increase in the need to develop mechanisms and methods to assess more precisely the impact of human actions on the environment. Recently, many nations have been signing commitments to accelerate the transition to renewable energy sources, reduce the emission of gases that cause the greenhouse effect, stop deforestation, and so on, but, besides all that, assessing the impact is also an essential step in the process of proposing new solutions to old problems. In this sense, the use of bioindicators has been a reality for several decades.

Bioindicators are living beings, whether animals or plants (or even parts of their anatomy), which can be used to assess the quality of a given environment, that is, its levels of preservation and contamination. Plant parts removed from urban trees, for example, have been used for such purposes in several studies, but the analysis methods are not always practical and accessible enough from a financial point of view, often demanding expensive and complex equipment. This is not the case with the technique employed by a team of nine researchers from Uniso—professors Valquiria M. Hanai-Yoshida, Nobel P. de Freitas, Norberto Aranha, Marta M. D. C. Vila, Victor M. C. F. Balcão, José M. de Oliveira Junior, and Denicezar A. Baldo, as well as professors Cristiane R. G. Caldana, and Thais H. Paulino (external to Uniso), who defended in 2022 their Master’s thesis and doctoral dissertation, respectively, at Uniso’s graduate programs in Technological and Environmental Processes, and Pharmaceutical Sciences.

The method they employed to analyze environmental contamination using plant material was X-ray fluorescence (or XRF), which consists of applying a beam of radiation in order to stimulate the electrons that orbit the innermost layers around the nuclei of atoms, thus causing photons to be emitted and registered by detectors spread around the samples. Through this technique, it becomes possible to identify the chemical elements that are present in different types of samples, in this case bark removed from

ÁRVORES URBANAS, obtidas em diferentes pontos da cidade de Sorocaba, de modo a avaliar o nível de contaminação no ambiente urbano do município. Os resultados do estudo fazem parte de um artigo publicado em janeiro de 2023 no periódico científico internacional *Chemosphere*, fruto da dissertação de Caldana.

URBAN TREES] in different regions of the city of Sorocaba. By doing so, it was possible to evaluate the level of contamination in the urban environment within the boundaries of the city. The results of the study, part of the thesis defended by Caldana, were published as a paper in the international journal *Chemosphere*, in January 2023.

PARA SABER MAIS: ÁRVORES URBANAS

As árvores urbanas — sejam elas espécimes nativos preservados ou frutos de projetos paisagísticos — cumprem diversas funções, conforme destaca Caldana: elas contribuem para a melhoria do microclima local, a redução de ruídos, a disponibilização de alimento e abrigo para a fauna e até mesmo para o embelezamento das cidades. Além de tudo isso, elas retêm poluentes atmosféricos, servindo como “filtros” vivos. Como se tudo isso não bastasse, e como demonstra o estudo conduzido pelos pesquisadores da Uniso, as árvores urbanas também cumprem a função de bioindicadores, possibilitando a detecção de contaminantes muitas vezes silenciosos. Para ler outras reportagens sobre reflorestamento e as funções desempenhadas pelas árvores, siga os links por meio dos QR codes abaixo:

TO KNOW BETTER: URBAN TREES

Urban trees—whether they are preserved native specimens, or the result of landscaping projects—play many roles, as Caldana points out: they contribute to improving the local microclimate, reduce noise, provide food and shelter for animals, and even make cities look nicer. Besides that, they retain atmospheric pollutants, serving as living “filters.” As if these qualities were not enough, urban trees can also be used as bioindicators, as the study conducted at Uniso demonstrates, enabling the detection of contaminants that often go unnoticed. To read other stories on reforestation and the roles played by trees, you can follow the links by using the QR codes below:



Especialistas diversos discutem soluções emergentes para a crise climática (jun./2022)

Experts in many fields discuss emerging solutions for the climate crisis (Jun./2022)



Experiências sustentáveis promovem compensação de carbono dentro e fora do câmpus (dez./2021)

Sustainable experiences compensate for carbon emissions on and off campus (Dec./2021)



Desenvolvimento sustentável: Como a Uniso transformou uma pastagem infértil num refúgio para a biodiversidade (jun./2021)

Sustainable development: How Uniso has turned an infertile pasture into a refuge for biodiversity (Jun./2021)

“Os resultados obtidos nesse estudo evidenciam que a fluorescência de raios-X simplifica drasticamente a análise química de amostras ambientais provenientes de árvores e de solo, pois ela é simples de executar, o equipamento é acessível, a preparação da amostra não é complicada e a técnica permite análises multielementares, podendo identificar a presença de elementos e quantificá-los em qualquer faixa de concentração”, destacam os autores, no artigo.

MÉTODOS E RESULTADOS

Cascas de diferentes espécies de árvore — ipê (família *Bignoniaceae*), sibipiruna (família *Fabaceae*) e pinheiro (família *Pinaceae*) — foram coletadas em diferentes pontos da cidade, passando então por um processo de limpeza, para remoção de impurezas, e secagem em estufa. Depois, elas foram trituradas e prensadas em formato de pastilha, antes de serem inseridas no equipamento de análise por XRF. O mesmo procedimento foi conduzido com cascas obtidas em árvores da Mata Atlântica, no município de Jucituba (localizado a cerca de 70 km de Sorocaba), as quais foram utilizadas como amostras de controle, de modo a comparar os níveis de contaminação presentes em áreas urbanas e numa floresta nativa, comprovadamente menos degradada.

Os pesquisadores identificaram que as amostras foram compostas, em média, por 93% de celulose (uma ocorrência esperada quando se analisa qualquer material vegetal). Os outros 7%, por sua vez, corresponderam aos elementos químicos de interesse, que podem variar de acordo com as próprias espécies e com as condições ambientais. De modo geral, constatou-se que as cascas de sibipiruna tendem a acumular elementos contaminantes em maiores concentrações do que as cascas de ipê, sinalizando que, para o uso desses materiais como bioindicadores, essa árvore seria a mais indicada — exceto se a intenção for analisar especificamente a contaminação por chumbo, uma vez que os pinheiros foram as árvores cujas cascas mais absorveram esse elemento, assim destacando, também, a aplicabilidade dessa espécie, dependendo da pesquisa a ser desenvolvida.

O que foi possível perceber pelo estudo foi o fato de diferentes localidades no município apresentarem diferentes padrões de contaminação.

“The results obtained in this study show that X-ray fluorescence drastically simplifies the chemical analysis of environmental samples from trees and soil, as the method is simple, the equipment is affordable, sample preparation is not overly complicated, and the technique also allows one to do multi-element analyses, thus making it possible to identify the presence of elements and their amounts in any concentration range,” the authors emphasize, in the paper.

METHODS AND RESULTS

Samples of bark from different tree species— *ipê* (*Bignoniaceae* family), *sibipiruna* (*Fabaceae* family), and pine (*Pinaceae* family)—were collected in different parts of the city. After that, samples went through a cleaning process, for impurities to be removed, and then dried in an oven. Afterwards, they were crushed and pressed into pellets, before being inserted into the XRF analysis equipment. The same procedure was carried out with bark obtained from trees in the Atlantic Forest, in the region of Jucituba (located 70 km, or 43 miles, away from Sorocaba). This second set of samples was used as control, making it possible for researchers to compare the levels of contamination that occur in urban areas and in a native forest, demonstrably less degraded.

Researchers identified that the samples were composed, on average, of 93% cellulose (which is an expected occurrence when one analyzes any plant material). The other 7% corresponded to the chemical elements of interest, which may vary according to the species and environmental conditions. In general, it was found that the bark of *sibipiruna* tends to accumulate contaminating elements in higher concentrations than the bark of *ipê*, indicating that it is the most suitable species to be used as a bioindicator in general—unless the intention is to specifically analyze contamination by lead, since pines were the trees whose bark most absorbed this element. It all depends on the specificities of the research being developed.

The study highlighted the fact that different locations within the same city presented different



O professor doutor José M. de Oliveira Junior, orientador da dissertação de Cristiane R. G. Caldana, a acompanha em campo, na área em que a contaminação foi detectada

Researcher Cristiane R. G. Caldana, during a visit to the site where the contamination was detected, accompanied by her adviser, professor José M. de Oliveira Junior



Cascas de diferentes espécies de árvore foram coletadas em vários pontos da cidade de Sorocaba

Samples of bark were collected from different species of trees located in many neighborhoods of Sorocaba

As amostras de cascas de árvore coletadas na região central da cidade (na Avenida General Carneiro), por exemplo, apresentaram em sua composição química todos os elementos que os pesquisadores normalmente esperam encontrar em regiões urbanas contaminadas pelo tráfego de automóveis: alumínio, cálcio, potássio, silício, enxofre, ferro, manganês, titânio, cromo e chumbo, todos em concentrações superiores àquelas encontradas nas amostras de controle (ou seja, na floresta nativa). No caso do chumbo, algumas das amostras continham concentrações superiores a 30 µg/g (microgramas por grama), que é o limite a partir do qual o chumbo passa a ser tóxico para a maioria das espécies de árvore.

Mas esse não foi o achado mais importante, pois algumas das amostras de cascas de sibipiruna e pinheiro coletadas em outro ponto da cidade, na zona industrial do município (mais precisamente no bairro do Éden), apresentaram impressionantes concentrações de chumbo, superiores a 100 µg/g, além de altas concentrações de enxofre e bário, que, dependendo da concentração, também podem ser tóxicos para a vida vegetal e animal (incluindo a humana).

DENÚNCIA

Os pesquisadores explicam que o chumbo, em sua forma metálica (Pb) e também como óxido (PbO₂), é o principal elemento utilizado no processo de fabricação de baterias automotivas, o que explica o porquê de as amostras da zona industrial apresentarem concentrações tão elevadas desse elemento químico. Isso porque as cascas de árvore consideradas no estudo foram coletadas em frente à antiga fábrica de baterias da Saturnia S.A., localizada no bairro do Éden até 2011, quando suas atividades foram encerradas. Desde então, a imprensa local vem denunciando a provável contaminação ambiental daquela área, mas os autores da pesquisa enfatizam a necessidade de oferecer à população de Sorocaba uma resposta definitiva — e amparada cientificamente — sobre a extensão dessa contaminação.

“As extensas análises realizadas mostraram que as amostras provenientes da zona central da cidade apresentaram ampla gama de elementos químicos em altas concentrações, indicando que, nessa região, existe contaminação por poluentes

patterns of contamination. The tree bark samples collected in the central region (on Avenue General Carneiro), for example, contained in their chemical composition all the elements that researchers normally expect to find in urban regions contaminated by car traffic: aluminum, calcium, potassium, silicon, sulfur, iron, manganese, titanium, chromium, and lead, all in higher concentrations in comparison to those found in control samples (from the native forest). In the case of lead, some of the samples contained concentrations that exceeded 30 µg/g (micrograms per gram), which is the threshold at which lead becomes toxic for most tree species.

But this was not the most important finding, as some of the samples of *sibipiruna* and pine bark collected from another specific point, in the industrial zone of Sorocaba (more precisely in a neighborhood called Éden), showed impressive concentrations of lead, that exceeded 100 µg/g, in addition to high concentrations of sulfur and barium, which, depending on the concentration, can also be toxic to plants and animals (including humans).

WARNING

The researchers explain that lead, in its metallic form (Pb), and also as an oxide (PbO₂), is the main element used in the manufacturing process of automotive batteries, which explains why the samples from the industrial zone have such high concentration of this chemical element. This is because the samples of tree bark considered in the study were collected in front of an old battery factory called Saturnia S.A., located in the Éden neighborhood until 2011, when its activities were interrupted. Since then, the local press has been denouncing the potential contamination of that area, but the authors of the study emphasize the need to offer the population of Sorocaba a definitive answer about the extent of this contamination— and one that is supported by scientific evidence.

“The extensive analyses that were performed showed that samples obtained from downtown presented a wide range of chemical elements in high concentrations, which indicates that



Imprensa local vinha denunciando provável contaminação da área ao redor da antiga fábrica de baterias desde 2011
Local press had been denouncing the probable contamination of the area around the old battery factory since 2011

devido a atividades antrópicas como a queima de combustíveis fósseis, o revestimento de asfalto, o desgaste de pneus e de peças mecânicas de automóveis, entre outras fontes. Já em relação ao bairro do Éden, esse foi o primeiro relatório científico que comprovou, sem sombra de dúvida, que o solo e as árvores daquele bairro, principalmente aquelas localizadas em frente à antiga fábrica de baterias automotivas Saturnia S.A., apresentam altos níveis de contaminação por chumbo”, declaram os autores.

Metais pesados como o chumbo são elementos que não podem ser eliminados pelo organismo sem intervenções externas, de modo que, se ingeridos ou absorvidos de outras formas, tendem a se acumular paulatinamente, muitas vezes silenciosamente, ao

this region is contaminated by pollutants due to anthropic activities such as the burning of fossil fuels, asphalt coating, the wear of tires and other mechanical parts of automobiles, among other sources. When it comes to the Éden neighborhood, on the other hand, this was the first scientific paper that proved, without a doubt, that the soil and trees in that region, mainly those located in front of the former Saturnia S.A. factory, have high levels of contamination by lead,” the authors declared.

Heavy metals such as lead are chemical elements that cannot be eliminated by the body without external intervention, so that, if ingested or absorbed in other ways, they tend to accumulate gradually, often silently, over the years. In the

longo dos anos. No caso específico do chumbo, se for absorvido pelo organismo humano além de certo limiar, o metal pode danificar órgãos vitais como o rim e o cérebro. Segundo Paulino, uma das autoras do artigo — e que já havia estudado em seu **MESTRADO**, também na Uniso, a contaminação de plantas medicinais por metais pesados —, “a exposição aguda ao chumbo pode causar perda de apetite, dor de cabeça, hipertensão, dor abdominal, disfunção renal, fadiga, insônia, artrite, alucinações e vertigem. Já a exposição crônica pode resultar em retardo mental, defeitos congênitos, psicose, autismo, alergias, dislexia, perda de peso, hiperatividade, paralisia, fraqueza muscular, danos cerebrais, danos nos rins e até mesmo a morte.”

specific case of lead, if it is absorbed by the human body beyond a certain threshold, it can damage vital organs such as the kidney and the brain. According to Paulino, one of the authors of the paper—who had already studied the contamination of medicinal plants by heavy metals as part of her **MASTER’S THESIS**, also at Uniso—, “acute exposure to lead can cause appetite loss, headache, hypertension, abdominal pain, kidney dysfunction, fatigue, insomnia, arthritis, hallucinations, and vertigo. Chronic exposure can result in mental retardation, birth defects, psychosis, autism, allergies, dyslexia, weight loss, hyperactivity, paralysis, muscle weakness, brain damage, kidney damage, and even death.”



Siga o link pelo *QR code* para acessar a reportagem sobre o estudo, “Plantas medicinais processadas podem estar contaminadas por metais pesados”, publicada na edição de número 5 (jun./2020) da revista Uniso Ciência

Follow the link to access the story on the study, “Processed medicinal plants may be contaminated by heavy metals,” published as part of issue #5 (June/2020) of the Science @ Uniso magazine.



Os pesquisadores defendem, assim, que a pesquisa serve de alerta, tanto à população quanto ao poder público de Sorocaba, sobre os potenciais riscos à saúde daqueles que habitam e transitam pela zona industrial do município, bem como sobre os efeitos das ações antrópicas sobre os ecossistemas de forma mais ampla, que ficam claros quando os bioindicadores urbanos são comparados àqueles obtidos em áreas preservadas.

Therefore, the researchers argue that the study serves as a warning, both to the population and the government of Sorocaba, about the potential risks to those who live around or transit through the industrial zone of the city, as well as about the effects of anthropic activities on the ecosystems in general. This is something that becomes clearer when data from urban bioindicators are compared to those obtained from samples collected in preserved areas.

Com base no artigo “*Evaluation of urban tree barks as bioindicators of environmental pollution using the X-ray fluorescence technique*”, publicado na edição de número 312, parte 2, de janeiro de 2023, no periódico *Chemosphere*, de autoria dos seguintes pesquisadores: Cristiane R. G. Caldana, Valquiria M. Hanai-Yoshida, Thais H. Paulino, Denicezar A. Baldo, Nobel P. de Freitas, Norberto Aranha, Marta M. D. C. Vila, Victor M. C. F. Balcão, José M. de Oliveira Junior.

Siga o link para ler o artigo original (em inglês):

Follow the link to access the original paper (in English):



Foto/Photo: Fernando Rezende



“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.*