

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

ISSN: 2595-7074
v. 8, n. 15, jun./june, 2025



Microrganismos contra o plástico: Pesquisadores identificam bactérias capazes de degradar resíduos de forma mais sustentável

Microorganisms versus plastic: Researchers identified bacteria capable of degrading waste in a more sustainable way

Entrevista: A educação e o fim do mundo

Interview: Education and the end of the world



CARTA AO LEITOR

As matérias de capa desta edição, mais uma vez, fazem alusão à crise ambiental, que se desmembra em diversas crises. Como as implicações também são diversas, é preciso olhar para a questão a partir de múltiplos pontos de vista, incluindo aqueles que buscam soluções técnicas — absolutamente necessárias —, mas também aqueles que buscam questionar suas raízes fundamentais, mesmo que fazê-lo seja incômodo. Incluir ambas as perspectivas, lado a lado, é um sinal de maturidade e sobriedade para essa discussão.

Além de discutir essa temática, nesta edição abordamos também outros temas relevantes: na Educação, o uso de salas de recursos para estudantes com deficiência intelectual no Ensino Básico; e a metodologia que tem como proposta a utilização instrumental do brincar como prática pedagógica, a fim de conectar os conteúdos curriculares a vivências significativas e críticas.

Já no campo da Saúde, temos um estudo sobre a eficácia da fisioterapia para o tratamento da incontinência urinária, condição que afeta majoritariamente a população feminina e que, por questões culturais, acaba sendo negligenciada e subdiagnosticada. Outro assunto escolhido para esta edição aborda a falta de avaliações rigorosas sobre a efetividade e a segurança do uso de dispositivos vestíveis utilizados para monitorar indicadores vitais e condicionamento físico.

Por fim, trazemos uma reportagem baseada em uma tese que investiga como os elementos arquitetônicos materializam a visão educacional católica, que remonta à nossa história colonial, a partir do estilo de construção do colégio São Bento. Essa edificação faz parte do conjunto arquitetônico do Mosteiro de São Bento, um dos mais importantes espaços históricos da cidade de São Paulo.

Boa leitura!



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

A LETTER TO THE READER

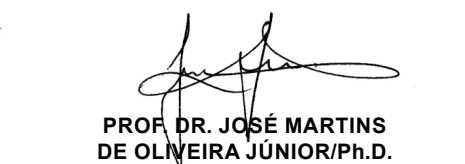
The cover stories of this issue, once again, allude to the environmental crisis, which unfolds into multiple interconnected crises. Since the implications are also diverse, it is essential to approach the issue from multiple perspectives, including those that seek technical solutions— which are absolutely necessary—, but also those that aim at questioning its fundamental roots, even if doing so is uncomfortable. Including both perspectives, side by side, reflects maturity and sobriety in this discussion.

In addition to discussing this topic, this issue also addresses other relevant themes: in the field of Education, the use of resource rooms for students with intellectual disabilities, more specifically in Basic Education; and a methodology that proposes the instrumental use of playing as a pedagogical practice, aiming at connecting curricular content with meaningful and critical experiences.

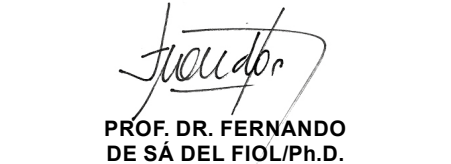
In the field of Health, we present a study on the effectiveness of physical therapy for treating loss of bladder control, a condition that predominantly affects women and, due to cultural factors, is often neglected and underdiagnosed. Another story featured in this issue explores the lack of rigorous evaluations regarding the effectiveness and safety of wearable devices used to monitor vital signs and physical fitness.

Last but not least, we present a story based on a dissertation that investigated how architectural elements materialize the Catholic educational vision, rooted in our colonial history, through the construction style of Colégio São Bento. This building is part of the architectural complex of the São Bento Monastery, one of the most important historical sites in the city of São Paulo.

Enjoy your reading!



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

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

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

EXPEDIENTE STAFF

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

REITOR/RECTOR

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

PRÓ-REITOR DE GRADUAÇÃO E ASSUNTOS ESTUDANTIS/VICE-RECTOR OF UNDERGRADUATE PROGRAMS AND STUDENT AFFAIRS

Prof. Dr. Fernando de Sá Del Fiol/Ph.D.

PRÓ-REITOR DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E INOVAÇÃO/VICE-RECTOR OF RESEARCH, EXTENSION, INNOVATION AND GRADUATE PROGRAMS

Prof. Dr. José Martins de Oliveira Jr./Ph.D.

COORDENAÇÃO/COORDINATION

Assessoria de Comunicação Social (Assecoms)/Social Communication Office

Jornalista responsável/Journalist in charge: Mônica Cristina Ribeiro Gomes (MTB 27.877)

REPORTAGEM/Writers

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

Prof. Dr. Guilherme Profeta/Ph.D.

Profa. Dra. Mara Ferreira Rovida/Ph.D.

TRADUÇÃO/TRANSLATION

Prof. Dr. Guilherme Profeta/Ph.D.

FOTO DA CAPA/COVER PHOTO

Halfpoint (Adobe Stock)

DIAGRAMAÇÃO/DESIGN

Beatriz Morato Lobão Grandão

REVISÃO (PORTUGUÊS)/PROOFREADING (PORTUGUESE)

Ma. Paula Rafael Gonzalez Valelongo/M.A.

REVISÃO (INGLÊS)/PROOFREADING (ENGLISH)

Mariana Cancian de Jesus Oliveira

CONSELHO EDITORIAL/EDITORIAL COMMITTEE

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

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

Prof. Dr. Lourival Antunes de Oliveira Filho/Ph.D.

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: 1000 exemplares/copies

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

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

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

SUMÁRIO TABLE OF CONTENTS

Página • Page

8 A educação e o fim do mundo
Education and the end of the world

30 Salas de recursos: realidade ou utopia no atendimento ao aluno com deficiência intelectual?
Resource rooms: reality or utopia when it comes to students with intellectual disabilities?

40 Refletir e agir a partir do brincar: uma proposta intercultural
Reflecting and acting through playing: an intercultural proposal

56 Microrganismos contra o plástico: pesquisadores da Uniso identificam bactérias capazes de transformar e degradar resíduos plásticos de forma mais sustentável
Microorganisms versus plastic: researchers from Uniso identified bacteria capable of transforming and degrading plastic waste in a more sustainable way

70 Fisioterapia é a recomendação de tratamento mais recorrente para incontinência urinária
Physical therapy is the most commonly recommended treatment for loss of bladder control

78 Tecnologias vestíveis são aplicadas à área da saúde, mas carecem de validação com rigor científico
Wearable technologies are used for health-related purposes but still lack validation with scientific rigor

88 Verbo ilustrado: pesquisadora vê na arquitetura um elemento de educação
Word embodied in stone: researcher perceives architecture as a medium for education





Entrevista • Interview

A educação e o
FIM DO MUNDO

Education and the
END OF THE WORLD

Por/By: Guilherme Profeta

Aquecimento global. Eventos climáticos extremos. Ecossistemas em colapso. Extinção em massa. Epidemias e pandemias. Disputas por recursos. Fome. Instabilidade geopolítica.

A crise ambiental — que se desdobra em múltiplas crises interconectadas, com consequências das mais diversas — demanda mais do que soluções técnicas ou paliativas; ela exige, em última instância, repensar o lugar e o tempo do humano na Terra. A educação, nesse cenário, pode ser tanto ferramenta de manutenção do *status quo* (ancorada na repetição de conteúdos acrílicos e saberes desconectados da realidade) quanto catalisadora de uma revolução radical que, talvez, já esteja atrasada demais.

Nesta entrevista especial, dois acadêmicos da educação ambiental, atuantes nos eixos Sul e Norte, discutem os papéis, dilemas e fronteiras da educação diante da emergência climática e das ameaças existenciais que ela impõe. Afinal, se a educação como a conhecemos é intrinsecamente baseada na promessa de continuidade, o que resta dela quando passamos a duvidar sistematicamente, como espécie, que o futuro ainda existe? Confira a partir da página 12.

Global warming. Extreme weather events. Collapsing ecosystems. Mass extinction. Epidemics and pandemics. Resource-driven conflicts. Hunger. Geopolitical instability.

The environmental crisis—unfolding through multiple, interconnected crises, and therefore generating far-reaching consequences—demands more than technical solutions or quick fixes; it ultimately calls for a radical rethinking of humanity’s place and time on Earth. In this context, education can serve either as a tool for maintaining the *status quo*—rooted in the repetition of uncritical content and knowledge disconnected from reality—or as a catalyst for a revolution that may be long overdue.

In this special interview, two environmental education scholars, working in the Southern and Northern hemispheres, explore the roles, dilemmas, and limits of education in the face of the climate emergency and the existential threats it poses. After all, if education as we know it is intrinsically based on the promise of continuity, what remains when we, as a species, begin to systematically doubt that the future still exists? See page 12 to start reading.

IV EPES-UNISO ESTÁ PREVISTO PARA NOVEMBRO

Realizado pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Uniso desde 2022, sempre no segundo semestre, o Encontro de Pesquisadores em Educação Escolar da Universidade de Sorocaba (EPES-Uniso) é *online*, totalmente gratuito e oferece certificação. O evento é um espaço de reflexões sobre diferentes temáticas de interesse para a educação escolar e, em 2025, o foco será a educação ambiental. Acesse o *QR code* para saber mais e se inscrever (evento conduzido em português).

4TH EPES-UNISO TO BE HELD IN NOVEMBER

Organized by Uniso’s graduate program in Education since 2022, always in the second semester, Uniso’s Conference of Researchers on School Education (EPES-Uniso, in the Portuguese acronym) is held online, completely free of charge, and offers certification. The event provides a space for reflection on various topics considered relevant to school education and, in 2025, the focus will be on environmental education. Scan the QR code to learn more and register (in Portuguese).



Prof. Dr. Miguel Ángel Arias Ortega
Universidad Autónoma de la Ciudad de México



Prof. Dr. Rodrigo Barchi
Universidade de Sorocaba



Prof. Dr. Rodrigo Barchi

Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Sorocaba (Uniso); coordenador do Grupo de Estudos e Pesquisas em Democracia, Ecologias e Cotidianos Escolares (GEDECE-Uniso); editor-chefe do periódico científico *Quaestio: Revista de Estudos da Educação*, publicado pela Uniso; organizador da 4ª edição do Encontro de Pesquisadores em Educação Escolar (**EPES-Uniso**), a ser realizado em novembro de 2025, cujo tema será educação ambiental

Professor at Uniso’s graduate program in Education; coordinator of the Research Group on Democracy, Ecologies, and Daily School Practices (GEDECE-Uniso, in the Portuguese acronym); editor-in-chief of the scientific journal *Quaestio: Revista de Estudos da Educação* (in English, *Quaestio: Journal of Education Studies*), published by Uniso; organizer in charge of the 4th edition of Uniso’s Conference of Researchers on School Education (EPES-Uniso), to be held in November 2025, dedicated to the theme of environmental education

Prof. Dr. Miguel Ángel Arias Ortega

Professor da Universidade Autônoma da Cidade do México, ex-presidente da Academia Nacional de Educação Ambiental do México, integrante do Conselho Mexicano de Pesquisa Educativa, coordenador geral do projeto “Estado do Conhecimento da Pesquisa para a Sustentabilidade no México” entre os anos de 2012 a 2021

Professor at the Autonomous University of Mexico City, former president of the Mexican National Academy of Environmental Education, member of the Mexican Council of Educational Research, and general coordinator of the “State of Knowledge of Research for Sustainability in Mexico” project from 2012 to 2021



Neste Antropoceno precoce — e esta é justamente a característica que o define — o ser humano passa a ser compreendido não apenas como um espectador da vida na Terra, de sua ecologia e de sua geologia, mas como uma das forças que molda os próprios ambientes naturais, que coabitamos não só com outros humanos, mas com todas as demais espécies (por vezes com resultados catastróficos). Estamos presenciando e sentindo os efeitos do aumento da temperatura média global, de diversos eventos climáticos extremos, da perda de biodiversidade, e por aí vai. Para muitos, o “fim do mundo” (ao menos como o conhecemos) não é mais uma previsão abstrata, mas uma possibilidade bastante real, com a qual teremos de lidar senão de súbito, certamente ao longo das próximas gerações. Com tantas previsões negativas (vide os relatórios do IPCC) e propostas de soluções tão insuficientes (vide os resultados das **COPs** anteriores), como manter a esperança — que, no fim das contas, é condição *sine qua non* para a própria educação? Para que (e aos interesses de quem) serve a escola, às vésperas do fim do mundo?

In this early Anthropocene—and this is precisely its defining characteristic—humans are understood not as mere spectators of life on Earth, of its ecology and geology, but as one of the forces shaping the natural environments we share not only with other humans, but with all other species (sometimes with catastrophic results). We are witnessing firsthand the rise in average global temperatures, an increase in extreme climate events, biodiversity loss, and so forth. For many, the “end of the world” (at least as we know it) is no longer an abstract prediction, but a very real possibility, one we will have to confront eventually, if not suddenly, then certainly over the coming generations. With so many grim forecasts (see the IPCC reports) and such insufficient proposals for solutions (see the outcomes of previous **COPs**), how can we maintain hope—which, after all, is an essential prerequisite for education itself? What is the purpose of schools on the eve of the end of the world, and whose interests do they serve?

PARA SABER MAIS: A HISTÓRICA COP26 E AS PROJEÇÕES DO IPCC

Siga o link pelo *QR code* para relembrar os principais resultados da histórica 26ª edição da COP (do inglês, *Conference of the Parties*), realizada em 2021, e as projeções do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) daquele ano. A COP é a maior e mais importante conferência sobre o clima do mundo. O evento acontece anualmente e, a saber, a edição de 2025 está programada para acontecer no Brasil.



TO KNOW BETTER: THE HISTORIC COP26 AND THE IPCC PROJECTIONS

Use the QR code to follow the link and revisit the key outcomes of the historic 26th edition of the COP (Conference of the Parties), held in 2021, along with the projections from that year’s Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). COP is the world’s largest and most important climate conference. The event takes place annually, and notably, the 2025 edition is scheduled to be held in Brazil.

Rodrigo Barchi: Apesar de ser um leitor assíduo e alinhado às **PERSPECTIVAS** de Davi Kopenawa sobre a queda do céu, de Donna Haraway sobre o Chtuluceno e o horror de Gaia, e mesmo dos apelos de Isabelle Stengers sobre o tempo das catástrofes, eu não sei se vivemos mais a proximidade do fim do mundo do que um processo de expansão das paisagens infernais, tais quais nas diversas mitologias que permeiam a história da humanidade. Tanto que sugeri, em alguns momentos, a ideia de que o Antropoceno é também um “Inferceno”, conforme a destruição se amplia.

Neste sentido, freireanamente falando, a esperança se coloca como verbo, não de *esperar* o fim do mundo, mas de agir, de *esperançar*, contrariamente ao fluxo do processo barbárico contra as paisagens culturais e naturais ainda “salubrememente” habitáveis. Esse *esperançar* é um inimigo da lógica de resiliência que se impõe, principalmente nas escolas, por meio da qual se sugere aguentar firmemente o horror do fim do mundo. *Esperançar* é, além de conter a queda do céu, criar novos modos de existência menos barbáricos, despóticos e predatórios, que impeçam que as paisagens infernais se ampliem e que as ameaças de fim de mundo se concretizem. É este que necessita ser, hoje, o sentido da escola: atuar através, pela e para a democracia e a justiça (em seus sentidos social, intergeracional e interespecies).

Miguel Ortega: Compartilho o diagnóstico sobre o qual repousa a pergunta em dois sentidos. Em primeiro lugar, de fato, estamos em uma situação que talvez seja a primeira vez na história da humanidade em que o ser humano colocou em risco sua permanência no planeta junto com a de todas as espécies com as quais coexistimos. Os diferentes relatórios apresentados sobre a situação ambiental em nível local, regional e mundial confirmam isso, dado que ultrapassamos de forma irreversível alguns dos limites ecossistêmicos nos quais se sustenta a vida na Terra. O segundo aspecto com o qual concordo é que, como humanidade, também temos oferecido respostas insatisfatórias aos problemas que enfrentamos, em particular no que se refere ao meio ambiente.

Nos últimos anos, as consequências negativas da problemática ambiental têm se manifestado com

Rodrigo Barchi: Although I am an avid reader and aligned with the **PERSPECTIVES** of Davi Kopenawa on his idea of a falling sky, Donna Haraway on the Chtulucene and the horror of Gaia, and even Isabelle Stengers’ approach on the time of catastrophes, I am not sure whether we are truly living through the proximity of the end of the world or rather witnessing an expansion of infernal landscapes, much like those found throughout the various mythologies that shape human history. In fact, I have suggested as part of previous works of mine that, as destruction spreads, the Anthropocene might also be understood as some sort of *Inferceno* (a neologism that blends *Inferno*, the Latin word for hell, with *Antropoceno*, the Portuguese term for Anthropocene).

In this sense, in a Freirean spirit, hope becomes a verb, not of *waiting* for the end of the world, but of acting, of hoping (as *esperançar* in Portuguese), against the current of the barbaric process threatening both cultural and natural landscapes that remain “salubriously” inhabitable. This *esperançar* stands in opposition to the dominant logic of resilience, especially in schools, which encourages us to endure the horror of the end of the world. *Esperançar* means not only containing the fall of the sky, but also creating new models of existence that are less barbaric, despotic, and predatory, and those that might prevent the expansion of infernal landscapes and the realization of end-of-the-world scenarios. This, today, ought to be the very purpose of the school: to act through, by, and for democracy and justice (in their social, intergenerational, and interspecies senses).

Miguel Ortega: I do agree with the diagnosis underlying the question in two ways. Firstly, we are indeed in a situation that may be unprecedented in human history, when, for the first time, humankind has put its own survival at risk, along with that of all the species with which we coexist. Various reports on the environmental situation at local, regional, and global levels confirm this reality, as we have irreversibly exceeded some of the ecological limits that sustain life on Earth. The second point I agree with is that, as a global society, we have also provided unsatisfactory responses to the challenges we face, especially those related to the environment.

maior severidade e de forma concreta nos países e setores que apresentam níveis de desenvolvimento inferiores em relação às potências econômicas e tecnológicas. Isso também se deve ao fato de que essa condição de desenvolvimento econômico é precisamente a que tem provocado que milhões de pessoas vivam em situações de marginalização, pobreza, exclusão e abandono por parte das elites econômicas, políticas e tecnológicas do planeta.

Um questionamento que permeia essas duas perspectivas é se, atualmente, a humanidade entrou em uma etapa de colapso ambiental, se estamos nesse processo ou se já colapsamos e ainda não percebemos. Diante dessa situação, como recuperar a esperança? Esse é um questionamento que deve fazer parte de nossas reflexões e constitui uma pergunta bastante desafiadora. Mas deve-se reconhecer um fato irrefutável: processos educativos vinculados à questão ambiental têm e conservam em seu interior a centelha de pensar que as coisas podem ser diferentes, e esse deve ser o farol norteador a guiar as ações e projetos que desenvolvemos tanto dentro quanto fora dos espaços educativos.

Será que a humanidade já entrou em colapso ambiental, ou estamos agora mesmo no meio desse processo, ou já colapsamos e ainda não percebemos?

É claro que a educação, por si só, não resolve problemas, mas é um processo que permite construir novos referenciais, ações e propostas nos sujeitos que farão a diferença, principalmente nas formas como nos relacionamos conosco, com os outros e com a natureza. O potencial de transformação é parte constituinte de qualquer processo educativo, e em particular da educação ambiental, na medida em que se busca novas

In recent years, the negative consequences of environmental issues have manifested with increasing severity and tangibility, particularly in countries and sectors with lower levels of development compared to the established economic and technological powers. This is also due to the fact that this very model of economic development has caused millions of people to live in conditions of marginalization, poverty, exclusion, and abandonment by the world's economic, political, and technological elites.

One question that runs through both of these perspectives is whether humanity has already entered a stage of environmental collapse, whether we are currently experiencing it, or whether the collapse has already occurred and we have yet to recognize it. In the face of such a scenario, how do we recover hope? This is a question that must be part of our reflections and represents a major challenge. But one irrefutable fact must be acknowledged: educational processes related to environmental issues carry and preserve a vital seed, the belief that things can be different, which must be the guiding light for the actions and projects we develop both inside and outside educational spaces.

Has humanity already fallen into environmental collapse, are we going through this process right now, or have we already collapsed without even realizing it?

Of course, education alone does not solve problems, but it is a process that enables the construction of new references, actions, and proposals within individuals who will make a difference, especially in the way we relate to ourselves, to others, and to nature. The potential for transformation is a constituent part of any educational process, and particularly of environmental education, as it seeks new ways of

formas de aproximação, análise e envolvimento dos sujeitos com as questões ambientais. Trata-se de fomentar uma nova concepção de participação social que possibilite ao indivíduo ser, antes de tudo, um sujeito político, entendido como uma pessoa que se interessa e se envolve com os aspectos do bem comum, que assume uma postura crítica e construtiva diante deles e que acredita que as adversidades que enfrentamos podem ser atenuadas e redirecionadas para melhores condições socioambientais para todos e todas com quem compartilhamos este planeta.

approaching, analyzing, and engaging individuals with environmental issues. It is about fostering a new concept of social participation that allows individuals to be, above all, political agents, understood as people who care about and engage with matters of the collective wellbeing, who adopt a critical and constructive stance toward these issues, and who believe that the adversities we face can be mitigated and redirected toward better social and environmental conditions for all of those with whom we share this planet.

PARA SABER MAIS: AUTORES QUE REFLETEM SOBRE O FIM DO MUNDO

Todos os autores que Barchi menciona em sua resposta tratam, cada um à sua maneira, do apocalipse ecológico contemporâneo, bem como das consequentes mudanças nas relações entre homem, sociedade e mundo natural. Para **Kopenawa** — que é um xamã Yanomami —, o fim do mundo é tanto ecológico quanto espiritual, quando a sociedade urbana ignora e desrespeita os *xapiri*, espíritos da floresta (que, mais do que uma analogia, são compreendidos como entidades bastante reais, parte da cosmologia de seu povo). **Haraway** propõe, diante das crises ambientais, um reposicionamento ético do ser humano nas redes ecológicas, abandonando sua centralidade autoimposta e propondo formas de coexistência multiespécie. **Stengers** entende o fim do mundo — ou ao menos do mundo organizado sob a lógica capitalista moderna — como um processo em curso, criticando os discursos tecnocráticos que prometem soluções “imparciais” sem enfrentar as dimensões políticas e sociais das crises.

TO KNOW BETTER: AUTHORS THAT REFLECT ON THE END OF THE WORLD

All the authors Barchi mentions in his response address, each in their own way, the contemporary ecological apocalypse and the resulting transformations in the established relationships between humans, society, and the natural world. According to **Kopenawa**—a Yanomami shaman—the end of the world is both ecological and spiritual, occurring when urban societies ignore and disrespect the forest spirits, called *xapiri* (which, from his perspective, are not metaphorical, but defined as real entities within his people's cosmology). **Haraway**, in response to environmental crises, proposes an ethical repositioning of humankind within ecological networks, abandoning its self-imposed centrality and envisioning multispecies forms of coexistence. **Stengers** views the end of the world—or at least the end of the world as we know it, organized under modern capitalist logic—as an ongoing process, critiquing technocratic narratives that promise “impartial” solutions without addressing the political and social dimensions of these crises.



Além dos eventos climáticos extremos (como ondas de calor e incêndios florestais, furacões e tufões, chuvas e inundações, secas severas etc.), o Antropoceno tem efeitos psicológicos que estamos começando a mapear, no mundo e no Brasil, incluindo no Programa de Pós-Graduação em Educação da Uniso. Esses efeitos psicológicos incluem tanto um medo crônico do próprio futuro (ou da falta dele) quanto uma profunda sensação de saudades em relação a lugares que, por estarem em processo de degradação, já não existem mais como eram no passado (o que recebe o nome de solastalgia). De modo geral, esse conjunto de preocupações e sentimentos diversos, em diferentes intensidades, configuram o que se chama de ansiedade ambiental (ou ecoansiedade, ou ainda ansiedade climática). A escola está preparada para reconhecer e lidar com esse novo fenômeno e, caso não esteja, o que falta?

Rodrigo Barchi: Não. A escola moderna — que é esta que ainda existe hoje, e que não está sendo substituída sequer para atender às economias da 3ª e da 4ª Revoluções Industriais — tem um modelo industrial que não atende mais aos anseios nem dos entusiastas do modelo normatizado de indivíduos e de sociedade, e nem mesmo dos seus críticos. A grande crise de sentido da escola hoje instaurada se dá pelo fato de que ela não está conseguindo nem responder suas coletividades sobre as transformações políticas, sociais, econômicas, culturais e ambientais contemporâneas, e nem responder qual é o seu papel no século XXI. Além de ela não conseguir dar conta das problemáticas psíquicas e comportamentais advindas da angústia pelo presente e pelo futuro, ela, em grande parte das vezes, amplia essa condição trágica, devido aos próprios problemas internos, originários e originados de boa parte das tensões.

Uma escola que se desloque de sua condição de refém e criadora de problemas, para uma instituição que consiga ser protagonista das

In addition to extreme climate events (such as heatwaves and wildfires, hurricanes and typhoons, heavy rains and floods, severe droughts, and so on), the Anthropocene also brings psychological effects that we are only beginning to trace, both globally and in Brazil, including within Uniso's graduate program in Education. These psychological effects include not only a chronic fear of the future (or the lack of one), but also a deep sense of longing for places that, due to ongoing degradation, no longer exist as they once did (a feeling known as solastalgia). More broadly, this set of concerns and emotional responses, experienced at varying levels of intensity, constitutes what is referred to as environmental anxiety (or eco-anxiety, or climate anxiety). Is the school system prepared to recognize and respond to this emerging phenomenon? And if not, what is missing?

Rodrigo Barchi: No. The modern school — which is the one that still exists today and is not being replaced, not even to serve the economies of the 3rd and 4th Industrial Revolutions — follows an industrial model that no longer meets the expectations of either the enthusiasts of a standardized model of individuals and society, or its critics. The profound crisis of meaning faced by today's school lies in the fact that it is failing to respond to its communities regarding the political, social, economic, cultural, and environmental transformations of our time. It also fails to articulate its role in the 21st century. Beyond being unable to address the psychological and behavioral issues arising from the anxieties of the present and the future, the school often exacerbates this tragic condition due to its own internal problems, both inherited and self-produced through ongoing tensions.

A school that moves beyond its role as both a hostage to and a producer of problems, and instead becomes a driving force for the necessary

necessárias transformações, precisa ser pública (que é diferente de ser exclusivamente estatal) e de passagem obrigatória por e para todos os cidadãos que integram a coletividade. Somente a partir do ponto em que toda a multiplicidade que compõe a sociedade passar por um *espaçotempo* comum, e colocar essa diversidade em aprendizado dialógico, é que possibilidades de construções de saberes compartilhados ao redor das chances de manutenção de uma “vida viável” poderão ser construídas e respostas poderão ser dadas à crise.

A grande crise existencial da escola, hoje, se dá por ela não mais saber qual é o seu papel no século XXI

Miguel Ortega: De fato, hoje em dia os sujeitos vivem uma situação de angústia e medo diante dos fenômenos ambientais, uma vez que são participantes e também espectadores de processos como a degradação do solo, a intensificação do adensamento social nas cidades, a exclusão de milhares de pessoas, a contaminação da atmosfera e dos recursos hídricos, os baixos níveis de bem-estar, assim como a geração de resíduos em espiral ascendente, que têm sido difíceis de conter — apenas para citar alguns exemplos.

Diante desse fato, considero que são necessários mais estudos sobre essa situação específica, porque muitas vezes partimos do pressuposto de que tal coisa está acontecendo, mas é imprescindível contar com mais referências sobre o que o sujeito pensa, faz, sente e como age em relação às condições ambientais. Essa constatação deriva de uma das análises das experiências vividas durante a pandemia, quando muitos de nós, especialmente professores e gestores escolares, pensávamos que os estudantes eram sujeitos com letramento digital suficiente para permitir uma transição quase automática para os ambientes virtuais, o que traria maiores oportunidades para um processo significativo de aprendizagem. Porém, em muitas ocasiões, percebemos que isso não era totalmente verdade: os jovens, sim, passam um número

transformations, must be public (which is not the same as being exclusively state-run) and must be compulsory to all citizens who make up the whole collective. Only when the full diversity that composes society passes through a shared space-time and engages in dialogical learning it becomes possible to build shared knowledge, one that is truly capable of sustaining the chances of a viable life and responding to the ongoing crisis.

The school's major existential crisis today stems from the fact that it no longer knows its role in the 21st century

Miguel Ortega: Indeed, today's individuals live in a state of anguish and fear in the face of environmental phenomena, as they are both participants and spectators when it comes to processes like soil degradation, rising population density in cities, social exclusion of thousands of people, contamination of the atmosphere and water resources, low levels of wellbeing, and the ever-increasing generation of waste, all of which have been difficult to control — just to name a few examples.

In light of all this, I believe more studies are needed on this specific situation, because we often assume that certain things are happening, but it is essential to have more reference points regarding what individuals think, do, feel, and how they act in relation to their environmental conditions. This consideration stems from one of the analyses of experiences we had during the pandemic, when many of us, especially teachers and school administrators, believed that students had sufficient digital literacy to allow for an almost automatic transition to virtual environments, which would bring greater opportunities for meaningful learning. However, on many occasions, we realized that this was not entirely true: while young people do spend an increasing number of hours on social media and are in constant interaction with their

crecente de horas nas redes sociais e estão em constante interação com seus dispositivos eletrônicos, mas isso não garante que tenham domínio e uma orientação adequados sobre as exigências dos ambientes virtuais que favorecem os processos educativos. Daí a importância de investigar esse tipo de aspecto e cenário, a fim de contar com mais elementos de referência que nos permitam entender em que momento se encontra o sujeito da educação, quais são suas expectativas de vida e os processos sociais em que está inserido, saber quais são seus interesses e para onde estão projetadas suas aspirações pessoais e profissionais, no presente, no futuro imediato e no longo prazo.

Em uma pesquisa que realizei em três universidades públicas no México, ao perguntar aos estudantes universitários que tipo de sentimento lhes provocava falar sobre questões ambientais, a resposta majoritária foi de tristeza, raiva e indignação, o que representa um sentimento pouco favorável para iniciar processos pedagógicos voltados ao meio ambiente. Isso porque estamos lidando com indivíduos que, diante do tema, apresentam uma resistência pessoal e psicológica que precisará ser reconhecida e abordada, considerando tudo o que isso lhes provoca e condiciona em um processo de aprendizagem e de vivência ambiental. Isso representa um enorme desafio para os processos educativos, na medida em que teremos que desenhar estratégias pedagógicas que permitam recuperar a esperança e a possibilidade diante das questões ambientais, ainda que a situação permanente e agravada da crise ambiental nos diga o contrário.




Em sua *Pedagogia da Autonomia*, quando discute que “ensinar exige respeito aos saberes dos educandos”, Paulo Freire propõe o seguinte questionamento: “Por que não aproveitar a experiência que têm os alunos de viver em áreas da cidade descuidadas pelo poder público para discutir, por exemplo, a poluição dos riachos

electronic devices, this does not guarantee that they have adequate mastery or guidance regarding the demands of virtual environments that support educational processes. Hence the importance of investigating such aspects and scenarios, in order to gather more reference points that allow us to understand where each individual in the educational process currently stands, what their life expectations are, and the social processes they are embedded in, in order to know their interests and where their personal and professional aspirations are directed, whether in the present, the near future, or the long term.


In a study I conducted at three public universities in Mexico, when I asked students what kind of feelings were evoked when talking about environmental issues, the majority responded with sadness, anger, and indignation. This represents an emotional state that is not very favorable for initiating pedagogical processes focused on the environment. This is because we are dealing with individuals who, when faced with the topic, demonstrate a personal and psychological resistance that must be acknowledged and addressed, taking into account how it affects and shapes their learning and environmental experiences. This presents a major challenge for educational processes, as we will need to design pedagogical strategies that can restore a sense of hope and possibility in relation to environmental issues, even when the ongoing and worsening environmental crisis seems to suggest otherwise.

In his *Pedagogy of Freedom*, when arguing that “teaching requires respect for students’ knowledge,” the Brazilian educator Paulo Freire poses the following question: “Why not take advantage of students’ experience of living in areas of the city neglected by public authorities to discuss, for example, the pollution of streams

e dos córregos e os baixos níveis de bem-estar das populações, os lixões e os riscos que oferecem à saúde das gentes”? O que há por trás dessa provocação, quando refletimos sobre ela no contexto da educação ambiental, é uma necessidade de criar conexões entre a vida concreta — seus flagelos, especialmente — e o conteúdo ensinável, o que deve tornar a aprendizagem mais significativa, mesmo que isso exija questionar o poder público estabelecido, as bases fundamentais do nosso sistema econômico e uma porção de ideologias e narrativas dominantes. Fomentar esse questionamento seria, dependendo das intenções de quem esteja ensinando, o efeito colateral ou o objetivo máximo do processo de aprendizagem. Seguindo por essa argumentação, a educação ambiental será sempre percebida como subversiva, o que — convenhamos — pode ser um empecilho para sua aceitação em todos os contextos. Há uma maneira de “equilibrar essa equação”?

 **Rodrigo Barchi:** A educação ambiental é potência transformativa. O grau e/ou a radicalidade dessa transformação ocorrerá sempre no âmbito da economia política. Mas o capitalismo contemporâneo, que pauta nossas economias e relações, tem como estratégia tanto capturar o que dos movimentos sociais pode ser utilizável na produção de riquezas, quanto tornar risível aquilo que o ameaça. Boa parte do que a educação ambiental já produziu foi cooptado pelas políticas públicas e pelas próprias iniciativas privadas — no que diz respeito ao uso do conceito de sustentabilidade, à obrigatoriedade da educação ambiental nas escolas, aos selos e prêmios ecológicos, além da própria criminalização dos “inimigos da ecologia”. No entanto — e Ailton Krenak sempre pontua muito bem a questão —, boa parte da estratégia de cooptação é de enfraquecimento das pautas, seja porque elas serão atendidas somente quando houver vontade e verba política do Estado, quanto para retirar da sociedade civil a autonomia para a ação educativa ecológica, sob a justificativa de falta de autorização e de capacidade técnica. Apesar dos poucos passos adiante que a educação ambiental deu nas últimas décadas, talvez o único modo de a potência se manter seja “desinstituir-se” e manter — numa referência ao trabalho de Antonio Negri — a constância do seu poder constituinte, em vez de ser cristalizada sob o poder constituído.

and creeks, the low levels of well-being among local populations, the landfills and the health risks they pose”? What lies behind this provocation, when considered in the context of environmental education, is the need to create connections between concrete life—its hardships, especially—and the content being taught, thus making learning more meaningful, even if it requires questioning public authorities, the very foundations of our economic system, and a range of dominant ideologies and narratives. Encouraging such questioning might be, depending on the educator’s intentions, either a side effect or the ultimate goal of the learning process. By this logic, environmental education will always be perceived as subversive, which—let’s be honest—can be an obstacle to its acceptance, depending on the context. Is there a way to “balance this equation,” so to speak?

 **Rodrigo Barchi:** Environmental education is a transformative force. The degree and/or radical nature of this transformation will always unfold within the realm of political economy. However, contemporary capitalism, which shapes our economies and relationships, has developed strategies to both take what is useful from social movements, reframing it within the logic of wealth production, and mock or discredit what poses a threat to it. Much of what environmental education has produced has already been absorbed by public policy and private initiatives, through the mainstreaming of sustainability—the mandatory inclusion of environmental education in schools, the proliferation of ecological labels and awards, and even the criminalization of the so-called “enemies of ecology.” Nonetheless—as Ailton Krenak consistently points out—, this process of reframing often works through the weakening of these agendas, either by making them dependent on the political will and funding of the state, or by stripping civil society of its autonomy when it comes to environmental education, under the pretext of them lacking technical authorization or capacity. Despite the small steps forward that environmental education has taken in recent decades, perhaps the only way for its transformative potential to endure is by “de-institutionalizing” itself and—drawing on Antonio Negri—maintaining the consistency of its constituent power, rather than being crystallized within established power structures.

Miguel Ortega: Não, eu não considero que a proposta seja “equilibrar” nada. Uma educação subversiva, como é a educação ambiental, não deve ser equilibrada, mas sim continuar com essa postura crítica e propositiva que busca gerar processos educativos que, acima de tudo, tragam à tona essas situações de desigualdade, marginalização e isolamento em que se encontram grandes setores da população mundial, por meio dos quais se torne evidente o poder político e econômico que prevalece nas diferentes esferas da vida e da dignidade humana. Isso é enfatizado porque justamente aí reside seu maior potencial, ou um dos maiores potenciais, que é revelar as verdades ocultas nos processos socioambientais, que evidenciem esse tipo de postura que muitas vezes tenta minimizar ou maquiagem os processos, ou aquelas que pretendem fazer parecer que a responsabilidade pelos problemas ambientais é uma adversidade generalizada, em que “todos somos responsáveis”, ocultando as desigualdades e exclusões, pois, no fim, ninguém é responsável — já que somos “todos”. Sim, de fato, toda atividade humana tem impacto sobre a natureza, mas a responsabilidade é diferenciada. Não é a mesma coisa poluir um rio, uma lagoa, ou até mesmo o oceano, e utilizar energia elétrica em casa para realizar atividades cotidianas. Daí a importância de que a educação ambiental seja subversiva e permita tornar evidentes as opressões, os abusos e as posturas que, acima de tudo, buscam um benefício pessoal em detrimento do bem comum e das necessidades biofísicas da natureza.



As ciências duras e as biológicas têm um papel fundamental na busca por soluções para mitigar as crises ambientais, seja elaborando estratégias de conservação baseadas em evidências ou desenvolvendo novas formas de remediação dos danos já consolidados. A capa desta edição da

Miguel Ortega: No, I don’t believe that the goal should be to “balance” anything. A subversive education, such as environmental education, should not aim for balance, but rather maintain its critical and proactive stance. It should strive to generate educational processes that, above all, bring to light the situations of inequality, marginalization, and isolation experienced by large sectors of the global population, through which becomes evident the prevailing political and economic power in the various spheres of life and human dignity. This is emphasized because it is precisely here that one of its greatest potentials lies: the ability to reveal the hidden truths behind socio-environmental processes. This includes exposing perspectives that often attempt to downplay or mask these processes, or those that aim to create the illusion that responsibility for environmental problems is a generalized adversity, where “we are all responsible,” thus masking inequalities and exclusions, because in the end, no one is truly held responsible—since we are “all” accountable. Yes, it is true that all human activity impacts nature, but responsibility varies. There is a clear difference between polluting a river, a lagoon, or even the ocean, and using electricity at home for daily activities. Hence the importance of environmental education being subversive, so that it can make visible the oppressions, the abuses, and the attitudes that, above all, seek personal gain at the expense of the collective wellbeing and the biophysical needs of nature.

The hard sciences, as well as the biological sciences, play a fundamental role in the search for solutions to mitigate environmental crises, whether by developing evidence-based conservation strategies or creating new methods to remediate existing damage. The cover story of this issue of

revista Uniso Ciência, por exemplo, diz respeito a cientistas da Uniso que estão identificando bactérias capazes de decompor polímeros, o que, no longo prazo, deverá contribuir para o grande problema da poluição plástica. Essa é certamente uma ótima notícia, mas ela também implica um risco: se a divulgação científica não vier acompanhada de letramento científico, as pessoas podem enxergar a ciência como uma provedora de soluções “mágicas”, um sistema ininteligível e dogmático que produz respostas e soluções instantâneas, sem que elas compreendam os seus métodos e, principalmente, as suas limitações. É como dizer que a ciência é uma entidade que vai, em tempo, resolver todos os problemas ambientais que nós mesmos causamos, então não precisamos nos preocupar com eles. Qual é o papel das ciências “moles” — as Humanidades e as Sociais Aplicadas — nesse processo? E, além disso, qual é o lugar do letramento científico no bojo da educação ambiental?

Rodrigo Barchi: Em vez de “duras” ou “moles”, eu gosto de pensar que as ciências podem ser — não em essência, mas em utilização prática — maiores ou menores, ou ainda (e pensando com Guattari e Deleuze), ciências de Estado e ciências de guerra. Ou seja, há ciências que atendem aos interesses de uma perspectiva econômica e política que mantém e amplia a destruição, mesmo que pareça estar contribuindo com o meio ambiente — usinas eólicas e solares são o melhor exemplo de tecnologias “verdes” absurdamente impactantes, mas também rentáveis —, e há as ciências que buscam o inverso. Não que isso seja possível de separar sistematicamente, denunciando tal, tal e tal ciências como opressivas e exploratórias, e outras como libertadoras.

Hoje, mais do que pensar em ciências maiores ou menores — mas sem deixar de fazê-lo, pois a política é irrecusável neste debate —, é necessário não somente discutir, mas bloquear os usos das ciências na promoção da destruição. E essa é uma compreensão basilar não necessariamente das ciências, mas da filosofia em diálogo com as ciências, sejam elas as Exatas/Matemáticas, as Biológicas/da Saúde, as Humanidades e/ou as Sociais Aplicadas.

Science @ Uniso, for example, features a group of scientists from Uniso’s graduate programs who are identifying bacteria capable of breaking down polymers, an advancement that, in the long run, could help address the major issue of plastic pollution. This is certainly great news, but it also carries a risk: if science outreach is not accompanied by scientific literacy, people may come to see science as a provider of “magical” solutions—an unintelligible and dogmatic system that delivers answers and instant fixes without a clear understanding of its methods and, more importantly, its limitations. It’s just like saying science will inevitably solve all the environmental problems we ourselves have caused, so we don’t need to worry about them. What role do the “soft” sciences—the Humanities and Social Sciences—play in this process? Beyond that, what place does scientific literacy hold within environmental education?

Rodrigo Barchi: Instead of thinking of the sciences as “hard” or “soft,” I prefer to define them—not regarding their essence, but their practical use—as greater or lesser, or even (drawing on Guattari and Deleuze) as State sciences and war sciences. In other words, there are sciences that serve the interests of an economic and political perspective that sustains and expands destruction, even when they appear to contribute to environmental well-being—wind and solar power plants, for example, are prime illustrations of so-called “green” technologies that are both highly impactful and profitable—, and there are sciences that seek the opposite. This is not to say that we can systematically divide them, labeling certain fields as oppressive and exploitative, and others as liberating.

Today, more than thinking in terms of greater or lesser sciences—though that reflection remains crucial, since politics is inescapable in this debate—, it is necessary not only to discuss but to actively block the ways in which science is used to promote destruction. And this is a foundational understanding that belongs not necessarily to science itself, but to philosophy in dialogue with science, whether it be the Exact/Mathematical Sciences, the Biological/Health Sciences, the Humanities, or the Applied Social Sciences.

🌐 **Miguel Ortega:** Ao longo da história, em relação às questões ambientais, temos testemunhado uma postura que privilegia o desenvolvimento da ciência e da tecnologia como elemento central para enfrentar e resolver os problemas ambientais; é isso o que se proclama. Esse grupo tem sido chamado de “os tecnicistas” (ou tecnocratas), os quais partem do argumento de que, se a humanidade alcançou um desenvolvimento científico e tecnológico que lhe permitiu explorar o espaço e os confins do universo, o que devemos fazer é simplesmente aplicar bem essa tecnologia para resolver os problemas ambientais, de modo que o que acontece atualmente seria apenas um “desajuste”. Posturas dessa natureza deixam de lado, de forma velada, que muitos dos avanços científicos e tecnológicos são justamente os mesmos que nos colocaram na posição de vulnerabilidade em que hoje se encontra a espécie humana. Muitos desses desenvolvimentos, que inicialmente pareciam oferecer uma “resposta” às nossas necessidades, em sua aplicação prática, acabaram gerando novos problemas. Os clorofluorocarbonetos são um exemplo claro disso.

Por sua vez, as Ciências Sociais e Humanas também fazem parte da problemática, na medida em que muitas das análises e julgamentos que realizamos decorrem da forma como concebemos o ser humano no planeta. Ou seja, foi construída uma visão de mundo em que o ser humano é visto como o centro da evolução, como a espécie principal de tudo o que existe. Essa visão também nos levou a desenvolver atitudes e ações que têm sido fatores determinantes para o agravamento da crise ambiental em que nos encontramos.

Nesse sentido, considero que um elemento importante será derrubar a hierarquização das ciências, para que nenhuma se sobreponha à outra. Todos os campos do conhecimento e das ciências têm um papel fundamental a desempenhar na análise e na proposição de soluções para a crise ambiental, já que se trata de fenômenos socioambientais que não ocorrem de forma disciplinar, tampouco suas consequências. Daí a importância de uma confluência entre saberes, que permita construir níveis de resposta e alternativas mais elaborados, com maior grau de integralidade, para tentar oferecer novas

🌐 **Miguel Ortega:** Throughout history, with regard to environmental issues, we have witnessed an approach that prioritizes the development of science and technology as the central element to tackle and solve environmental problems; this is what is proclaimed. This group has been referred to as “the technocrats,” who argue that if humanity has achieved such scientific and technological development that has allowed us to explore space and the far reaches of the universe, what we should do now is simply apply this technology correctly in order to solve environmental problems, so what happens today would be perceived as just a sort of “misalignment.” Such stances subtly overlook the fact that many of the scientific and technological advances are precisely the same ones that have placed humanity in the vulnerable position we are in today. Many of these developments, which initially seemed to offer a “solution” to our needs, ended up generating new problems in their practical application. Chlorofluorocarbons are a clear example of this.

On the other hand, the Social and Human Sciences are also part of the issue, as many of the analyses and judgments we make derive from the way we think of the human being on the planet. In other words, we have built a worldview in which the human being is perceived as the center of evolution, as the primary species of all that exists. This perspective has also led us to develop attitudes and actions that have been key factors in exacerbating the environmental crisis we face.

In this regard, I believe that an important element will be to dismantle the hierarchy of the sciences, to prevent one discipline from outweighing the others. All fields of knowledge and science have a crucial role to play when it comes to analyzing and proposing solutions to the environmental crisis, as these are socio-environmental phenomena that do not occur in a disciplinary way, nor do their consequences. Hence the importance of a convergence of knowledge, which allows for the development of more comprehensive and elaborate responses and alternatives, with greater levels of integration, to offer new options in the face of the environmental problem, with its profound dimensions and huge



Foto/Photo: Ka Yann (Aqube Stock)


Crises ambientais também são questões políticas e sociais, uma vez que populações tradicionalmente marginalizadas estão mais sujeitas a condições adversas

Environmental crises are also political and social issues, as traditionally marginalized populations are more vulnerable to adverse conditions

opções frente à problemática ambiental, com suas profundas dimensões e enorme complexidade. Caso contrário, continuaremos presos a esse desejo de protagonismo disciplinar, que só tem provocado a ausência de respostas compatíveis com a magnitude e a ressonância dos problemas ambientais.




A crise climática à qual nos referimos não é apenas um problema ambiental, mas também uma questão política e social. É certo, por exemplo, que a crise climática vai chegar para todos, mas não ao mesmo tempo nem na mesma medida; antes, ela deverá afetar comunidades já vulneráveis, não raro formadas por grupos minoritários que, mesmo antes do agravamento da crise climática, já vêm sofrendo com a falta de infraestrutura educacional. Assim, antes de criar desigualdades novas, a crise climática deverá agravar desigualdades já existentes. Por ser uma questão política e social, ela exige, também, decisões coletivas, que idealmente deveriam ser tomadas com a participação ativa de toda a população, não de uma pequena parte dela. No entanto, a falta de acesso ao conhecimento (bem como a desinformação) e a exclusão de certas comunidades dos debates públicos sobre o meio ambiente podem vir a enfraquecer a capacidade da sociedade de agir democraticamente para enfrentar esses desafios. Como garantir que a educação ambiental funcione em prol da diversidade, da representatividade e da democracia, e quais as principais armadilhas a se evitar nesse processo?

 **Rodrigo Barchi:** É necessário, em primeiro lugar, que haja a compreensão de que um sistema socioeconômico universalizado, que prega como objetivo o infinito acúmulo de bens, não será jamais sustentável. Uma educação ambiental que se contenta em “esverdear” processos barbáricos de extração e geração de resíduos é somente um

complexity. Otherwise, we will remain trapped in this desire for disciplinary protagonism, which has only led to the absence of answers that are compatible with the magnitude and resonance of environmental issues.

The climate crisis we refer to is not just an environmental issue but also a political and social one. While it is true that the climate crisis will affect everyone eventually, it will not do so at the same time or to the same extent. Instead, it is likely to impact already vulnerable communities first, and these are often communities composed of minority groups which, even before the crisis worsened, have struggled with a lack of educational infrastructure. Thus, rather than creating new inequalities, the climate crisis is set to deepen existing ones. Because it is a political and social issue, it also demands collective decisions—ideally made with the active participation of the entire population, not just a small portion of it. However, limited access to knowledge (along with misinformation) and the exclusion of certain communities from public debates on environmental issues may weaken society’s ability to respond democratically to these challenges. How can we ensure that environmental education serves the cause of diversity, representation, and democracy, and what are the main pitfalls to avoid in this process?

 **Rodrigo Barchi:** First and foremost, it is necessary to understand that a universalized socioeconomic system built on the goal of infinite accumulation of goods will never be sustainable. An environmental education that is content with simply “greening” barbaric processes of extraction and waste generation is merely a palliative, one

paliativo, cada vez mais contestado e contestável. Tanto que o próprio debate da educação ambiental no Brasil está pautado por uma crítica à ideia de desenvolvimento sustentável que discute muito pouco os processos políticos e econômicos que mantêm a destruição em larga escala. Por exemplo: nunca se falou tanto em sustentabilidade, nunca houve tantas iniciativas, propagandas, políticas públicas e material “educativo” ao redor do tema, e a devastação nunca foi tão grande quanto hoje.

A educação ambiental é herdeira dos movimentos do século XX que contestavam o financiamento à destruição ecológica promovido tanto pelo capitalismo dos países ricos quanto pelos países socialistas totalitários. Ela tem na sua origem, como proposta política e pedagógica, a contestação à centralidade violenta do poder, a concentração de riqueza, o desprezo pelas outras culturas e formas de vida no planeta, e um processo radicalmente democrático de participação e produção de novas formas de existência.

Nós criamos uma visão de mundo em que o ser humano é tido como o centro da evolução, como a espécie mais importante dentre tudo o que existe

Sendo a crise climática uma consequência direta de modos de produção econômica que são também responsáveis pela condição política e social de nosso tempo, e vice-versa, é justamente essa reciprocidade entre as dimensões citadas que faz com que a crise climática/ambiental seja tão difícil de ser enfrentada, pois ela é inerente ao modo de vida no qual as sociedades contemporâneas estão imersas. O grande problema é que as populações urbanizadas percebem menos a tragédia ecológica, pois elas ainda estão na redoma criada pela cidade, que “maquia” a crise, entendida mais como exclusivamente social do que integrada. As populações originárias, camponesas, pesqueiras, extrativistas, entre outras, a sentem mais

that is increasingly challenged and challengeable. In fact, the very debate on environmental education in Brazil is shaped by a critique of the idea of sustainable development, which often fails to address the political and economic processes that sustain large-scale destruction. For example: never before has there been so much talk about sustainability, so many initiatives, advertisements, public policies, and “educational” materials on the subject, and yet, environmental devastation has never been greater than it is today.

Environmental education is an heir to the 20th-century movements that resisted the financing of ecological destruction carried out both by the capitalist powers of the Global North and by totalitarian socialist regimes. At its core, as both a political and pedagogical proposal, environmental education questions the violent centralization of power, the concentration of wealth, the disregard for other cultures and life forms on the planet, and it advocates for a radically democratic process of participation and creation of new ways of living.

We have created a worldview in which humans are perceived as the center of evolution, the most important species among everything that exists

Given that the climate crisis is a direct consequence of economic production models that are also responsible for the political and social conditions of our time, and vice versa, it is precisely the reciprocity among these dimensions that makes the climate/environmental crisis so difficult to confront, as it is intrinsic to the very way of life in which contemporary societies are immersed. A major issue is that urbanized populations are less aware of the ecological tragedy, as they remain sheltered within the bubble created by the city, which “masks” the crisis, framing it more as a purely social issue than as an integrated one. Indigenous, rural, fishing, and forest-dependent communities, among others, feel the crisis far more

imediatamente, pois são suas próprias economias que estão sendo destruídas pela crise climática, obrigando-as, na maior parte das vezes, à vida das cidades, alienada à problemática ambiental. No entanto, a crise climática é consequentemente crise socioeconômica, pois a mesma não atingirá, de todas as formas, a todos — contrariamente aos clichês sobre a catástrofe ambiental que circulam nos mais diversos meios. E esses jargões são uma amostra da falta de democracia ao redor da questão climática-ambiental, por serem o resultado da ausência de diálogo com os saberes periféricos, indígenas, quilombolas, camponeses, pescadores artesanais e extrativistas e os impactos sofridos por essas comunidades. Desconsidera-se o seu saber econômico e suas tradicionais formas de manutenção dos recursos, que muitas vezes permitiram a essas sociedades séculos de existência ecológica e econômica — que, aí sim, podemos considerar como verdadeiramente sustentáveis.

Miguel Ortega: O conjunto de respostas expressadas nos questionamentos anteriores manifesta uma postura em relação a este último ponto, principalmente porque não podemos pensar em uma mudança de direção e sentido dos problemas socioambientais sem a confluência dos diversos grupos e setores da sociedade, já que se trata de um problema de toda uma época e de uma geração. Um problema da própria espécie humana, que ela mesma provocou e que exige toda a nossa criatividade, decisão, sentido e capacidade para gerar processos sociais, culturais, políticos, econômicos, tecnológicos e educativos que permitam o surgimento de novas formas de relação, interpretação e intercâmbio entre os diferentes grupos sociais e a natureza, com o intuito de construir essas novas utopias que projetem outros futuros possíveis e viáveis para todos e todas nós nos anos que virão.

Como não cair em suas armadilhas — especialmente nas do modelo econômico neoliberal (que em muitas ocasiões minimiza e oculta as verdadeiras razões pelas quais as condições ambientais do planeta continuam a se deteriorar rapidamente e que, ao mesmo tempo, evidencia os enormes desafios que temos diante de nós, sendo o problema das mudanças climáticas talvez o maior deles)? Daí a importância e o fortalecimento dos

immediately, because it is their very economies that are being destroyed by climate collapse, often forcing them into urban life, where they become alienated from the environmental dimension of the problem. However, the climate crisis is inherently a socioeconomic crisis, because it will not impact everyone equally—contrary to the many clichés about the environmental catastrophe that circulate across the various media. These slogans are, in fact, evidence of the lack of democracy surrounding the climate issue, as they reflect the absence of meaningful dialogue with peripheral, indigenous, rural, artisanal, and forest-dependent forms of knowledge and the realities of the impacts these people face. What is overlooked is their economic wisdom and their traditional resource management practices that have, in many cases, enabled these societies to sustain ecological and economic life over centuries—and that is, indeed, what we could truly call sustainable.

Miguel Ortega: The answers given to the previous questions reflect a stance regarding this last point, especially because we cannot envision a shift in the direction and meaning of socio-environmental issues without the convergence of various groups and sectors of society, since this is a problem of an entire era and generation. A problem of the human species itself, one it has created, and one that demands all our creativity, determination, purpose, and capacity to generate social, cultural, political, economic, technological, and educational processes that enable the emergence of new forms of relationship, interpretation, and exchange between different social groups and nature, with the aim of constructing new utopias that project other possible and viable futures for all of us in the years to come.

How can we avoid falling into its traps—especially those of the neoliberal economic model (which often downplays and conceals the true reasons why the planet’s environmental conditions continue to deteriorate rapidly, and which at the same time highlights the enormous challenges we face, with the issue of climate change perhaps being the greatest of them)? Hence the importance of strengthening educational processes across various social, institutional, and community



processos educativos nos diversos espaços sociais, institucionais e comunitários, bem como dentro dos sistemas educacionais, com o objetivo de articular as necessidades dos indivíduos com sua responsabilidade social.

Nesse sentido, torna-se imprescindível gerar processos educativos e culturais que permitam ao indivíduo fortalecer sua identidade como sujeito histórico e produtor de cultura — processos que lhe ofereçam a oportunidade para novas reflexões, análises e julgamentos sobre o que o cerca e afeta sua vida cotidiana. Mas também, que possibilitem construir novas alternativas e desenvolver formas diferentes de participação social e política que façam a diferença. E, nesse ponto, os processos educativos desempenham um papel central, razão pela qual devemos fortalecer a presença da dimensão educativo-ambiental na vida das pessoas, assim como nos âmbitos legislativo, jurídico e social, com a firme intenção de promover uma maior presença da educação ambiental nos diferentes níveis da existência, bem como uma maior visibilidade política e social, que evidencie sua importância e relevância neste momento histórico.

settings, as well as within educational systems, with the aim of articulating individual needs and social responsibility.

In this sense, it is essential to create educational and cultural processes that enable individuals to strengthen their identity as historical agents and producers of culture—processes that offer them the opportunity to engage in new reflections, analyses, and judgments about what surrounds them and affects their daily lives. At the same time, these processes must also enable the construction of new alternatives and the development of different forms of social and political participation that make a real difference. In this regard, educational processes play a central role, which is why we must strengthen the presence of the environmental-educational dimension in people’s lives, as well as in legislative, legal, and social spheres, with the clear intention of promoting a stronger presence of environmental education across all levels of existence, along with greater political and social visibility that highlights its importance and relevance in this historical moment.

LOCAL PROIBIDO DE
PARAR PARQUEAR OU
ACESSAR



UNISO

CIDADE UNIVERSITÁRIA
PROF. ALDO VANNUCCHI

SALAS DE RECURSOS:

realidade ou utopia no atendimento ao aluno com
deficiência intelectual?

RESOURCE ROOMS:

reality or utopia when it comes to students
with intellectual disabilities?

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



A escola, hoje em dia, atende a todos os estudantes sem distinção. O que pode haver, a depender das particularidades de cada aluno, é um trabalho suplementar no contraturno ao qual está matriculado. Este atendimento pode ser feito para alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades/superdotação — o chamado público-alvo da Educação Especial. Este trabalho, geralmente, ocorre nas Salas de Recursos — ou **SALAS DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS** — e na modalidade Itinerante, onde não há espaço físico.

Partindo da existência desses espaços nas escolas — o que segue a legislação nacional sobre o assunto — Lucy Mary Padilha Domingos defendeu sua dissertação no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Sorocaba (Uniso) considerando exatamente o questionamento existente no título desta matéria: será que a utilização dessas salas para atender aos alunos com **DEFICIÊNCIA INTELLECTUAL** é uma realidade ou uma utopia?

PARA SABER MAIS: DEFICIÊNCIAS INTELLECTUAIS

A deficiência intelectual pode ser considerada a condição na qual há questões relativas a limitações nas habilidades mentais gerais de um sujeito, e pode estar ligada à inteligência, raciocínio, resolução de problemas etc., manifestando-se em dificuldades de aprendizagem e autogestão de situações cotidianas, comunicação, linguagem e habilidades sociais.

TO KNOW BETTER: INTELLECTUAL DISABILITIES

An intellectual disability can be defined as a condition involving limitations in an individual's general mental abilities. It may be related to intelligence, reasoning, problem-solving, and so on, and is expressed through difficulties in learning, self-management in everyday situations, communication, language, and social skills.

Estes espaços não se limitam ao atendimento de uma deficiência, podendo ser ambiente de atendimento para deficiência visual, auditiva, física, transtorno do espectro autista, altas habilidades ou superdotação. As salas tornam-se um proporcionador de procedimentos e mecanismos de apoio ao processo de ensino para o desenvolvimento da criança que delas necessite. “Como professora da Educação Especial durante anos, posso apresentar

Contemporary Brazilian schools are open to all students without distinction. What may occur, depending on each student's particular needs, is some sort of supplementary support outside of their regular class schedule. This support can be provided for students with disabilities, global developmental disorders, or those gifted with high abilities—the target audience of Special Education. This work generally takes place in the so called resource rooms—or **MULTIFUNCTIONAL RESOURCE ROOMS**—or yet through what is called itinerant model, in those situations in which there is not a determined physical space for it to take place.

Based on the assumption that these spaces are available in schools—which complies with Brazilian legislation on the matter—researcher Lucy Mary Padilha Domingos defended her Master's thesis at Uniso's graduate Program in Education, addressing precisely the question that served as the title to this story: when it comes to supporting students with **INTELLECTUAL DISABILITIES**, is the use of these rooms a reality or a utopia?

These spaces are not restricted to addressing a single type of disability; they can be used to support students with visual, hearing, or physical impairments, as well as autism, or those gifted with high abilities. The rooms serve as environments that provide tools and mechanisms designed to support the teaching process and foster the development of children who need them. “As a Special Education teacher for many years, I can

SALAS DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS

MULTIFUNCTIONAL RESOURCE ROOMS



Photo/Photo: Hanna, Prectrag; 美保子 市川; 06photo; Ziyang; Robert Peak; Vector Jungle (Adobe Stock); tratamento/editing: Beatriz Morato (Assecoms/Uniso)



Lucy M. P. Domingos, que pesquisou as Salas de Recursos Multifuncionais

Lucy M. P. Domingos, whose research focused on Multifunctional Resource Rooms

que o melhor meio para colaborar com o processo da criança é proporcionando a ela diferentes formas de aprender, alternando caminhos e criando estratégias que colaborem com seu aprendizado. Vale ressaltar que há crianças que aprendem melhor com imagens, outras precisam do apoio do concreto (barrinhas, brinquedos, objetos variados, material dourado, tampinhas etc.). O mais importante é variar nas propostas, pois as tentativas não podem se findar antes da aprendizagem acontecer — e, para isso, é preciso muita criatividade”, afirma Domingos.

say that the best way to support a child’s learning process is by offering different ways of learning, changing approaches and creating strategies that enhance their understanding. It is important to note that some children learn better through images, while others need the support of concrete objects (such as counting rods, toys, various objects, base ten blocks, bottle caps, etc.). The most important thing is to vary the methods, because the attempts must not stop before learning happens—and that takes a lot of creativity,” Domingos says.

Atualmente, há recursos midiáticos que podem colaborar com essa diversidade de propostas, mas é necessário ir além deste trabalho com a tecnologia. Isso porque a criança ainda precisa manipular e confrontar seus conhecimentos de maneiras práticas e inovadoras. “Tudo acontece dentro de um tempo que é determinado pelo aprendiz, e não pelo educador. A mediação é nosso maior recurso dentro do processo, como aponta Vygotsky, e ainda o olhar para as diferentes inteligências, apresentadas por Gardner, pode ser um grande diferencial para as proposituras neste processo”, destaca a mestra.

A pesquisa teve como base metodológica inquietações advindas de encontros de professores de Educação Especial que atuam nas Salas de Recursos em escolas da rede estadual. Foi aplicado um questionário para os responsáveis pela aprendizagem dessas crianças mencionarem dificuldades, bem como as ações significativas que contribuam com atendimentos mais eficazes.

A partir dos resultados obtidos pela pesquisa, o que mais chama a atenção é a grande carência apontada pelos professores em relação à ausência de comunicação entre as equipes que desenvolvem um trabalho com o estudante. Estas equipes são formadas por professores das salas de recursos ou modalidade itinerância, professores do ensino regular, professores auxiliares que, atualmente, atuam com estas crianças de acordo com as parcerias e os especialistas da saúde, quando há a presença destes profissionais. Domingos aponta que “esta realidade afeta diretamente o desenvolvimento do processo de aprendizagem, pois é apenas a partir do conhecimento sobre a individualidade do estudante e dos caminhos que obtiveram êxito é que será possível proporcionar a continuidade da construção do conhecimento ou realizar as mudanças necessárias para este resultado”.

Ficou demonstrado, no decorrer do trabalho, que o atendimento nestas salas depende de uma forte parceria entre todos os envolvidos no processo educativo, uma vez que é fundamental conhecer a história de vida dessas crianças. Apenas a partir dessa ciência das particularidades de cada uma é que será possível superar suas fragilidades e valorizar suas potencialidades.

Nowadays, some media resources can collaborate with this diversity of proposals, but it is necessary to go beyond technology-driven approaches. This is because children still need to manipulate and confront their knowledge in practical and innovative ways. “Everything happens within a time frame that is determined by the one learning, not by the educator. Mediation is our greatest resource in this process, as Vygotsky points out, and also the acknowledgment of different forms of intelligence, as presented by Gardner. Both can be great differentiators when it comes to proposals designed to aid in this process,” the researcher emphasizes.

Research methods employed in Domingos’ study were defined based on concerns raised by teachers working in Special Education, specifically in resource rooms located in public schools. Those responsible for the learning process of children in this context were asked to complete a questionnaire, in which they shared their main challenges, as well as actions that led to more effective interventions.

Based on the results obtained from the research, what stands out the most, according to the teachers, is the significant lack of communication between the different teams of professionals working with the student. These teams are made up of teachers—whether from resource rooms, the itinerant modality, or regular education—, teaching assistants who may be working with these children depending on the partnerships in place at a given time, and health specialists, when these professionals are present. Domingos points out that “this reality directly affects the development of the learning process, as it is only through knowledge of the student’s individuality and the paths that have been proven successful that it will be possible to continuously build knowledge or adjust the track in order to achieve this result.”

It was demonstrated that the provision of adequate support in these rooms depends on a strong partnership among all those involved in the educational process, as it is essential to know the life history of each of these children. It is only through understanding the particularities of each one that it becomes possible to overcome their weaknesses and value their potential.

Assim, essas salas e seus profissionais colocam em prática o atendimento educacional especializado, a fim de cuidar da aprendizagem e da acessibilidade para atender aos alunos que dela necessitem, por meio de identificação, elaboração e organização dos recursos necessários. “Esse atendimento não pode ser substitutivo às classes comuns, bem como pode ocorrer na própria escola ou em outra escola de ensino regular, no contraturno do horário de aula da sala comum”, destaca o professor doutor João Henrique da Silva, especialista na área.

Estas salas de recursos multifuncionais podem ser utilizadas pelos profissionais da educação para proporcionar aos alunos diferentes tempos e percursos de aprendizagem, que respondem às diversas formas de aprender do aluno com deficiência intelectual. Além disso, os espaços devem se integrar à proposta pedagógica da instituição, em articulação com os demais atores da comunidade escolar. “Dentre as atividades são disponibilizados programas de enriquecimento curricular, o ensino de linguagens e códigos específicos de comunicação e sinalização, atividades didático-pedagógicas e tecnologia assistiva para potencializar o processo de aprendizagem dos educandos. Cabe ao professor da sala comum buscar estratégias e metodologias, em parceria com o professor do atendimento educacional especializado, para que o estudante adquira os conhecimentos curriculares”, completa Silva.

No caso específico do atendimento aos alunos com deficiência intelectual, a dissertação aborda quatro aspectos que influenciam no trabalho na sala de recursos: a atuação dos professores, a escola, o aluno e a própria família do aluno. “Neste sentido, o papel da família é fator de grande relevância para a mudança da realidade atual, pois a partir do olhar dos responsáveis e da cobrança por uma perspectiva inclusiva em prol da aprendizagem dos alunos, será possível potencializar cada responsável neste processo. É importante, porém, lembrar que todos estão fragilizados neste caminho, pois a família necessita de atenção e acompanhamento, afinal em diversos momentos não sabem como agir ou a quem recorrer”, finaliza Domingos.

EDUCAÇÃO INCLUSIVA

A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEE-PEI) é

These rooms and the professionals assigned to them put into practice specialized educational support, through the identification, development, and management of the necessary resources, in order to foster learning and facilitate accessibility to students who need it. “This support cannot replace regular classes though; it may take place either in the same school or in another regular school, but outside the regular classroom schedule, during the opposite shift,” emphasizes professor João Henrique da Silva, whose specialty is Special Education.

These multifunctional resource rooms can be used by education professionals to offer students different learning times and paths that respond to the diverse ways of learning typical of students with intellectual disabilities. Additionally, these spaces should be aligned with the institution’s pedagogical plan, in coordination with other members of the school community. “Among the activities offered are curricular enrichment programs, the teaching of specific communication and signaling languages and codes, didactic-pedagogical activities, and the provision of assistive technology to enhance the students’ learning process. It is the responsibility of the regular classroom teacher to seek strategies and methodologies, in partnership with the specialized educational support teacher, so that the student can acquire knowledge in accordance to the curriculum,” Silva says.

Regarding students with intellectual disabilities, the thesis addresses four aspects that seem to influence the work carried out in resource rooms: the role of teachers, the school, the student, and the student’s family. “The role of the family is a highly relevant factor when it comes to changing the current reality, as it is through the perspective of the caregivers and their demand for an inclusive approach focused on student learning that each professional involved in this process can be properly empowered to do their jobs. It is important to remember, however, that everyone is in a vulnerable position, as families also require attention and guidance, since they do not always know how to act or where to turn,” Domingos concludes.

INCLUSIVE EDUCATION

The National Policy on Special Education from the Perspective of Inclusive Education (PNEE-

um documento de abrangência nacional, publicado em 2008. Trata-se de um marco orientador para o público da educação especial e que garante o direito à educação escolar regular para eles. Isso é importante, porque, até pouco tempo atrás, a educação desse público era de responsabilidade de instituições privadas filantrópicas, com ênfase em uma vertente médico-pedagógica e psicopedagógica. “Hoje, a educação das pessoas com deficiência está baseada na concepção da inclusão escolar, na qual defende-se o direito de que todos os alunos estejam juntos, aprendendo e participando, sem discriminação”, destaca Silva.

Essa visão de inclusão escolar, então, rompe com a concepção anterior de educação especial baseada no atendimento educacional especializado enquanto substituto do ensino comum. Silva complementa que “essa concepção apregoa o acesso, a participação e a aprendizagem do público nas escolas regulares, orientando os sistemas de ensino para promover respostas às necessidades educacionais específicas, por meio da disponibilização de recursos e serviços e da orientação quanto a sua utilização nas turmas comuns do ensino regular”.

Dentre as garantias da PNEE-PEI estão as salas de recursos multifuncionais, um espaço com mobiliário, materiais didáticos, recursos pedagógicos e de acessibilidade e equipamentos específicos, que serão trabalhados pelo professor especializado em educação especial. “É fundamental que o professor especialista ou da sala de recursos considere as diferentes áreas do conhecimento, os aspectos relacionados ao estágio do desenvolvimento cognitivo dos alunos, o nível de escolaridade, os recursos específicos para sua aprendizagem e as atividades de complementação e suplementação curricular”, finaliza Silva.

PEI, in the Portuguese acronym) is a nationwide document published in 2008. It serves as a guiding framework for the field of special education and guarantees the right of students with disabilities to attend regular schools. This is significant because, until relatively recently, the education of this population was under the responsibility of private philanthropic institutions, with an emphasis on a medical-pedagogical and psychopedagogical approach. “Today, the education of people with disabilities is based on the concept of school inclusion, which defends the right of all students to be together, learning and taking part in the same activities, without any form of discrimination,” Silva explains.

This conception of inclusive education breaks away from the previous model of special education, which viewed specialized educational support as a substitute for regular education. Silva adds that “this approach promotes access, participation, and learning for this group in regular schools, guiding education systems to respond to specific educational needs through the provision of resources and services, as well as guidance on how to use them within regular classrooms.”

Among the guarantees established by the PNEE-PEI are multifunctional resource rooms—spaces equipped with furniture, teaching materials, pedagogical and accessibility resources, and specialized equipment, all managed by a teacher trained in special education. “It is essential that specialist teachers or resource room teachers take into account the different fields of knowledge, as well as the different aspects related to the students’ stage of cognitive development, their educational level, the specific resources required for their learning, and the activities designed to complement and supplement the curriculum,” Silva concludes.

Com base na dissertação “Salas de recursos no atendimento à deficiência intelectual: realidade ou utopia?”, do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Sorocaba (Uniso), com orientação da professora doutora Vilma Leni Nista-Piccolo, aprovada em 30 de junho de 2021.

Acesse o texto completo da pesquisa em português:

Access the original paper in portuguese:





UNISO

REFLETIR E AGIR
A PARTIR DO BRINCAR:
uma proposta intercultural

REFLECTING AND ACTING
THROUGH PLAYING:
an intercultural proposal

Por/By: Mara Roviada
Fotos/Photos: Danillo Santana (Labcom)



Um grupo de cem professores se reúne para receber convidados estrangeiros, vindos de um país do sul do continente. A proposta dos forasteiros parece um tanto inusitada, afinal docentes são pessoas adultas desabitadas a brincar, especialmente entre si. Foi dessa forma que a equipe de pesquisadores do *Researchers in Intercultural Actions (RIA)*, grupo de pesquisa liderado por Daniela Aparecida Vendramini Zanella, encontrou os professores da Brooklyn New School (BNS) em junho de 2024.

A group of one hundred teachers gathers to welcome foreign guests who come from a country in the southern part of the continent. The visitors' proposal seems rather unusual—after all, teachers are adults, presumably unaccustomed to playing, especially with one another. It was in this context that a team of researchers from a group called *Researchers in Intercultural Actions (RIA)*, led by professor Daniela Aparecida Vendramini-Zanella, met with the teachers of the Brooklyn New School (BNS), in June 2024.

RIA

Francisco Estefogo
(Universidade de Taubaté)



Daniela Aparecida Vendramini Zanella
(Uniso)



Valdite Pereira Fuga
(Faculdade de Tecnologia de Mogi das Cruzes)



Viviane Letícia Silva Carrijo
(PUC-SP)



Kushya Surgaman
(The City University of New York – CUNY)



Luciana Kool Modesto-Sarra
(PUC-SP)



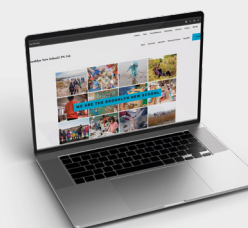
Fotos/Photos: arquivos pessoais/personal archives; ilustração (icons)/illustration (icons): Freepik; tratamento/editing: Beatriz Morato (Assecoms/Uniso)

PARA SABER MAIS: BROOKLYN NEW SCHOOL (BNS)

A Brooklyn New School foi fundada em 1987 por um comitê, formado por familiares e professores, interessado em criar uma escola com equilíbrio racial, étnico e de classe social. Atualmente, a escola atende a aproximadamente 680 alunos de 6 a 12 anos, em Nova Iorque, nos Estados Unidos.

TO KNOW BETTER: BROOKLYN NEW SCHOOL (BNS)

Brooklyn New School was founded in 1987 by a committee of families and teachers interested in creating a school with racial, ethnic, and social class balance. Today, the school serves approximately 680 children aged 6 to 12 in New York City, United States.



Siga o link pelo QR code para acessar o site da BNS:

Use the QR code to follow the link:



A professora Vendramini-Zanella é coordenadora do curso de Letras Português e Inglês da Universidade de Sorocaba (Uniso), onde atua há 25 anos. Ela conta que o RIA é um grupo emergente de um espaço de pesquisa consolidado, o Grupo de Pesquisa Linguagem em Atividades no Contexto Escolar (Lace) do Programa de Pós-Graduação (PPG) em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). “A nossa orientadora disse, vocês todos já têm pós-doutorado, já podem começar a produzir *by yourselves*.” A orientadora a quem Vendramini-Zanella se refere é a professora Fernanda Coelho Liberali, líder do Lace e docente permanente dos PPGs em Educação e em Linguística Aplicada da PUC-SP. Liberali orientou o doutorado e supervisionou o estágio pós-doutoral de Vendramini-Zanella, bem como acompanhou parte dos demais pesquisadores do RIA em diferentes etapas de formação. Ao perceber que o pequeno grupo já tinha condições de caminhar com autonomia, Liberali fez a provocação que resultou não apenas em um novo grupo registrado

Professor Vendramini-Zanella is the coordinator of Uniso’s undergraduate program in Language (Portuguese and English) and Literature, where she has been working for 25 years. She explains that RIA is an emerging group stemming from another well-established group from the Pontifical Catholic University of São Paulo (PUC-SP): the Research Group on Language in School-Based Activities (Lace, in the Portuguese acronym), affiliated with the university’s graduate program in Applied Linguistics and Language Studies. “Our advisor jokingly said ‘You all have postdoctoral degrees already, it is time you start publishing by yourselves.’” The advisor she refers to is professor Fernanda Coelho Liberali, leader of the Lace group and a permanent faculty member at PUC-SP’s graduate programs in Education and Applied Linguistics. Liberali supervised Vendramini-Zanella both during her doctoral and postdoctoral studies, as well as the research conducted by many of other RIA members throughout different stages of their own academic journeys. Upon recognizing that the small group was ready to move forward on its own, Liberali offered the encouragement that led not only to the official registration of a new

junto ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPq), como também possibilitou a proposição de um projeto de pesquisa que recebeu fomento do próprio CNPq.

Ao lado de outros quatro pesquisadores, Vendramini-Zanella trouxe o RIA para a Uniso e deu início ao projeto “Atividades do brincar e propostas curriculares num cenário intercultural na formação docente”. Além dos colegas da PUC-SP que fundaram o RIA, outros pesquisadores se juntaram ao grupo emergente para ajudar no trabalho que se pauta pela ideia de Multiletramento Engajado. “Eu venho da linguística aplicada, que é uma área diferente da linguística. [A linguística aplicada] é uma área interdisciplinar que dialoga com a sociologia, as ciências humanas em geral, a psicologia e tem um viés mais crítico, mais social em vistas ao engajamento e, por que não, ao ativismo.” Vendramini-Zanella explica que esse ativismo não compreende a ideia de uma manifestação ativista em sentido tradicional, mas pressupõe a perspectiva de que o próprio fazer docente é um ato político. Assim, a ideia de Multiletramento Engajado, que é um desdobramento da noção de **MULTILETRAMENTO**, foi criada por Liberali e é usada como metodologia pelo RIA.

PARA SABER MAIS: MULTILETRAMENTO

O multiletramento é um conceito da área da Educação criado na década de 1990 pelo Grupo de Nova Londres, nos Estados Unidos, cujo foco está na inclusão de diferentes formas de expressão e de comunicação no processo de aprendizagem, envolvendo a diversidade cultural e a linguística de forma a apontar um outro olhar para o letramento. Assim, expressões artísticas e comunicacionais das mais diversas naturezas passam a ser parte do processo de ensino-aprendizagem.

TO KNOW BETTER: MULTILITERACIES

“Multiliteracies” is a concept from the field of Education, created in the 1990s by the New London Group in the United States. It focuses on the inclusion of different forms of expression and communication in the learning process, incorporating cultural and linguistic diversity in order to offer a new perspective on literacy. In this approach, artistic and communicative expressions of various kinds become a core part of the teaching and learning process.

group within the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq), but also to the development of a research project that received funding from CNPq itself.

Alongside four other researchers, Vendramini-Zanella brought RIA to Uniso and kicked off a project titled “Playful Activities and Curriculum Proposals: Teacher Development in Intercultural Scenarios.” In addition to the colleagues from PUC-SP who co-founded RIA, other researchers joined the emerging group, which is grounded in the concept of Engaged Multiliteracies. “I come from Applied Linguistics, which is a different field in comparison to traditional Linguistics. [Applied Linguistics] is an interdisciplinary field that engages in dialogue with Sociology, the Humanities in general, Psychology, and has a more critical, socially-oriented approach aimed at engagement and—dare I say—activism.” Vendramini-Zanella clarifies that this activism does not imply the traditional forms of activism, but rather is based on the idea that the very act of teaching is political. Thus, the idea of Engaged Multiliteracies, a derivative branch of the concept of **MULTILITERACIES**, which was developed by Liberali, and is currently used by the team at RIA as their method of choice.



As professoras Thifani Postali e Daniela A. Vendramini-Zanella representaram a Uniso na visita à BNS

Professors Thifani Postali and Daniela A. Vendramini-Zanella represented Uniso during the visit to BNS

De acordo com Vendramini-Zanella e seus parceiros, o Multiletramento Engajado “funciona como procedimento teórico-metodológico para desenvolver vivências dos participantes em práticas sociais enquanto avaliam, estudam e desenvolvem ações para enfrentar e/ou superar os sofrimentos ético-políticos”. É assim que eles definem sua metodologia em artigo acadêmico, ainda em produção, sobre a atividade desenvolvida na BNS, escola localizada no bairro do Brooklyn, em Nova Iorque, nos Estados Unidos. “Nossa proposta é de desencapsulação curricular. Pelo brincar, a gente vai propor novas formas de entender os currículos, para além dos conteúdos.” Como Vendramini-Zanella atua com

According to Vendramini-Zanella and her colleagues, Engaged Multiliteracies “functions as a theoretical-methodological approach for developing participants’ experiences in social practices as they assess, study, and develop actions to confront and/or overcome ethical-political distress.” This is how they define their methodology in a paper currently in progress, which discusses the activity carried out at BNS, a school located in the Brooklyn neighborhood of the city of New York, in the United States. “Our proposal involves ‘de-encapsulating’ the curriculum. Through playing, we aim at proposing new ways of understanding it beyond content alone.” Since



Ilustração/illustration: YuDwi Studio (gerada com IA) generated with AI - Adobe Stock

O grupo de pesquisadores visitantes acompanhou uma atividade ao ar livre dos alunos e professores da BNS: uma visita ao parque reveladora das particularidades culturais

Visiting researchers took part in an outdoor activity, engaging with students and teachers of BNS—a trip to the park that happened to offer insight into unique cultural aspects

a formação docente, a ideia de usar o brincar como ferramenta de desencapsulação curricular, isto é, uma estratégia para repensar a educação a partir de atividades engajadas, foi usada também numa dinâmica com o corpo docente da escola do Brooklyn. O convite feito aos professores da escola estadunidense teve como ponto de partida uma demanda apresentada pelas coordenadoras pedagógicas da BNS aos pesquisadores. “Depois da pandemia, elas perceberam uma dificuldade de diálogo e de troca entre os professores.” Essa

Vendramini-Zanella works in teacher education, the idea of using the act of playing as a tool for what she called curriculum de-encapsulation (that is, a strategy to rethink education through engaged activities) was also applied in a session with the Brooklyn school’s teaching staff. The invitation extended to the school’s teachers was based on a concern raised by BNS’s pedagogical coordinators during conversations with the Brazilian researchers. “After the pandemic, they noticed a lack of dialogue and exchange among the

dificuldade se refletiu na interação com o corpo docente da BNS, no último dia da visita, que durou uma semana.

Inicialmente, um café da manhã foi preparado como forma de convidar os professores para o diálogo. “A gente teve muito receio de eles questionarem nossa presença, de acharem que estávamos ali com a intenção de fazer alguma formação imposta, e, na verdade, nossa intenção era realmente a troca, o diálogo.” Justamente a dificuldade apontada pelas coordenadoras da escola que tiveram a chance de falar sobre esse contexto num *happy hour* no início da semana, quando a equipe de pesquisadores chegou aos Estados Unidos. Além desse encontro, antes da viagem ao país do norte do continente, os pesquisadores tiveram algumas reuniões *online* com as coordenadoras pedagógicas para planejar a visita e também tiveram contato com as demandas da equipe da BNS, o que ajudou a orientar a proposta de atividade com os professores. De acordo com Vendramini-Zanella, a primeira etapa do dia com o corpo docente foi uma dinâmica no ginásio da escola, além do café de boas-vindas, em que algumas brincadeiras foram propostas. “O adulto se entregar para a brincadeira é mais difícil. Ele demora, ele acha banal, desnecessário. Mas, ao final, eles já estavam dando risada, descontraídos.” Após o almoço, um auditório da escola foi ocupado pelos pesquisadores, e, “dos cem professores, cerca de vinte compareceram. Não era uma atividade obrigatória, mas um convite para quem realmente estivesse interessado em participar.” Nesse momento, denominado pelos pesquisadores de *workshop*, foi apresentado o conceito do brincar como uma atividade social em viés vygotskiano; a equipe do RIA parte de uma perspectiva socio-histórico-cultural, nesse sentido a pessoa que brinca tem a possibilidade de imaginar situações, assumir papéis e “tornar-se” algo ou alguém diferente do que realmente é, independentemente da idade. “Fora os afetos que vêm à tona.” Outro conceito trabalhado no *workshop* foi o do sofrimento ético-político, criado pela professora titular da PUC-SP Bader Burihan Sawaia, que “diz respeito a um tipo de flagelo emergente das condições de silenciamento, negação, desigualdades e opressão, que atravessam as experiências individuais e

teachers.” This challenge was addressed during the interaction with the BNS staff on the last day of the one-week visit.

The team initially invited teachers to a breakfast session, as a way to engage in conversation. “We were quite apprehensive that they would question our presence, thinking we were there to conduct some sort of mandatory training, when instead our intention was truly based on exchange and dialogue.” This concern had already been voiced by the school coordinators during a casual happy hour that had happened earlier that week, shortly after the research team arrived in the US. In addition to that initial meeting, the researchers had held a few online planning sessions with the coordinators before the trip. These virtual meetings helped align the proposed activity with the school’s specific needs and expectations. According to Vendramini-Zanella, the first part of the day with the teaching staff involved a welcoming breakfast and a group dynamic in the school gym, where some playful activities were proposed. “It is harder for adults to let loose and play. They take longer, as they usually perceive it as trivial or unnecessary. But by the end, they were laughing and feeling more relaxed.” After lunch, the researchers led a session in the school auditorium. “Out of about a hundred teachers, around twenty showed up. It was not a mandatory activity, but an invitation for those that were genuinely interested in participating.” This session, referred to by the researchers as a workshop, introduced the concept of playing as a social activity, based on Vygotsky’s theoretical framework. Drawing from a socio-historical-cultural perspective, the RIA team understands playing as a space where individuals can imagine situations, take on roles, and “become” something or someone other than who they are, regardless of age. “Not to mention the emotions that surface.” Another concept explored in the workshop was ethical-political distress, a term developed by professor Bader Burihan Sawaia, from PUC-SP. This form of suffering, as defined by the RIA researchers in their forthcoming paper, “refers to a kind of distress that emerges from conditions of silencing, denial, inequality, and oppression, which permeate individual experiences and collectively affect marginalized and vulnerable groups.”

afetam coletivamente grupos marginalizados e vulneráveis”, como definem os pesquisadores do RIA no mencionado artigo, ainda inédito.

Após o debate conceitual com os cerca de 20 professores que aceitaram participar do *workshop*, os pesquisadores pediram que os docentes subissem ao palco para fazer uma performance com base nas discussões teóricas realizadas. Vendramini-Zanella relembra que a ideia da interculturalidade, que atravessa seus trabalhos e que está presente no atual projeto de pesquisa do RIA, foi mais um conceito incluído na reflexão teórica do *workshop* e se fez muito presente nas performances e na troca, de forma mais ampla, com os professores. “A BNS é uma escola progressista, não é uma escola tão padrão, e muitos imigrantes estudam ali e precisam interagir entre si”, por isso Vendramini-Zanella acredita que o resultado da atividade foi muito produtivo para os pesquisadores no que diz respeito ao encontro de culturas. Além disso, os professores acabaram evidenciando nas performances algumas dificuldades que têm sido enfrentadas no trabalho docente, como brigas entre alunos e a não colaboração entre os pares, o que confirma a percepção e a preocupação expressa pelas coordenadoras pedagógicas.

ATIVIDADE COM ALUNOS DA EDUCAÇÃO INFANTIL

Se o início da visita à BNS foi marcado pelas conversas com as coordenadoras pedagógicas e o fim desse ciclo dedicado ao corpo docente, o meio da semana foi preenchido pelo contato com os alunos da escola. Coincidentemente, naquela semana estava programado o **ECORAMA**, um evento anual realizado pela escola do Brooklyn, que envolve atividades lúdicas, artísticas e científicas em comemoração ao Dia da Terra. Os familiares das crianças são convidados a participar das atividades, então a escola promove uma aproximação ainda mais intensa com a comunidade nessa data.

O grupo de pesquisadores do RIA foi provocado a propor uma atividade para as crianças mais jovens da escola. Seguindo a fundamentação teórica da pesquisa em desenvolvimento e a temática do meio-ambiente que norteia o Ecorama,

After the debate with the approximately 20 teachers who agreed to participate in the workshop, the researchers asked them to come up on stage to perform based on the theoretical discussions held before. Vendramini-Zanella recalls that the idea of interculturality—which runs through her work and is present in the current RIA research project—was another concept included in the workshop and was strongly present in the performances and exchanges with the teachers. “BNS is quite progressive; it is not a typical school, and many immigrants study there and therefore need to interact with one another.” For this reason, Vendramini-Zanella believes that the outcome of the activity was very productive for the researchers in terms of cultural encounters. Furthermore, the teachers’ performances highlighted some challenges they have been facing in their work, such as student fights and lack of collaboration among peers, which confirms the perceptions and concerns expressed by the school’s pedagogical coordinators.

ACTIVITY WITH EARLY CHILDHOOD EDUCATION STUDENTS

The visit to BNS began with conversations with the pedagogical coordinators and concluded with activities involving the teaching staff. Midweek, however, was devoted to engaging with the school’s students. Coincidentally, that week the school was holding **ECORAMA**, an annual event organized by the Brooklyn-based school featuring playful, artistic, and scientific activities in celebration of Earth Day. The children’s families are invited to take part in the event, which allows the school to strengthen its connection with the community on that occasion.

The RIA research group was invited to design an activity for the school’s youngest children. Guided by the theoretical foundation of their ongoing research and the environmental theme that guided the Ecorama event, they created the “Rain” station, where children went through a circuit and engaged in activities related to rain. Drawing on Paulo Freire, Vygotsky, and the ideas of the New London Group—that is, on

foi criada a estação “Rain”, em que as crianças passavam por um circuito e realizavam atividades sobre a chuva. Pautados por Paulo Freire por Vygotsky e pelas ideias do Grupo de Nova Londres, isto é, pelo Multiletramento Engajado, os pesquisadores brasileiros e a colaboradora estadunidense que faz parte da equipe do RIA, Kushya Surgaman, organizaram essa estação em três etapas: *Imersão* (acolhida das crianças, brincadeira com o corpo para produzir o barulho de chuva e a recepção de um vídeo de 30 segundos sobre as enchentes anotadas no Rio Grande do Sul em 2024); *Emersão* (recepção de um vídeo de um minuto sobre a possibilidade de uma relação favorável entre a sociedade e a natureza, especialmente no que diz respeito à chuva); *Inserção* (produção lúdica de recados em formato de desenho em post-its que decoraram um mural).

Um dia antes dessa atividade, os pesquisadores do RIA acompanharam os alunos em uma visita ao **PROSPECT PARK**. Nesse momento, foi possível perceber uma dinâmica de atividade muito diferente dos padrões brasileiros. A

the concept of Engaged Multiliteracies—the Brazilian researchers, along with their US-based collaborator, Kushya Surgaman, organized the station into three stages: *Immersion* (welcoming the children, followed by body movement games to imitate the sound of rain, and the screening of a 30-second video about the 2024 floods in the Brazilian state of Rio Grande do Sul); *Emersion* (screening of a one-minute video on the possibility of a more positive relationship between society and nature, especially regarding rain); *Insertion* (a playful activity in which the children created messages in the form of drawings on post-its, which were then used to decorate a mural).

One day before the “Rain” activity, the RIA researchers accompanied the students on a visit to **PROSPECT PARK**. At that moment, they noticed a dynamic that was quite peculiar in comparison to the typical Brazilian approach to such outings. Professor Thifani Postali, coordinator of Uniso’s undergraduate program in Digital Games and a permanent faculty member at Uniso’s

Ilustração/Ilustration: akkash vertical (gerada com IA) generated with AI - Adobe Stock



Conheça o Ecorama:
Get to know Ecorama:



Foto/Photo: Gerald Zaffus (Adobe Stock)



Conheça o Prospect Park:
Get to know Prospect Park:



professora Thifani Postali, coordenadora do curso de graduação em Jogos Digitais e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura (PPGCC), ambos da Uniso, também participou da visita à BNS e acompanhou uma das turmas da escola na atividade no parque. O trajeto entre a escola e o parque foi feito por metrô, “a estação não era tão próxima da escola, ficava a uns 300 metros de distância”. O detalhe do caminhar até a estação foi um dos primeiros impactos da interculturalidade na experiência descrita por Postali. “Eu entrei um pouco em pânico, porque só havia duas professoras com uma turma grande. Mas eles estavam bem-organizados, parecia que faziam isso sempre.” Além do trajeto que causou um primeiro temor, a atividade no parque também representou uma surpresa. “Uma das brincadeiras no parque era basicamente assim, as crianças fizeram uma roda e cada uma dizia a frase ‘eu gosto de’ e todo mundo fingia que estava fazendo o que o colega havia dito. Depois a criança apontava outra e dizia ‘agora você’ e a brincadeira continuava.” A cena seguiu tranquilamente, na perspectiva de Postali, até que um dos alunos disse que gostava de correr e metade da turma se colocou a correr pelo parque. “Para minha surpresa, pouco depois estavam todos de volta na roda para dar continuidade à brincadeira. Na interpretação do Brasil, a gente achou que tinha acabado a atividade, que tinham dispersado e não voltariam mais, mas eles são muito disciplinados.” Depois dessa atividade, os alunos ainda participaram de outras brincadeiras no parque.

Postali também comenta a diversidade que marca a BNS como uma característica que chama a atenção. As turmas são formadas por alunos de diferentes origens, “tinha até um brasileiro, carioca, muito desprendido”, e o corpo docente também conta com muitos professores imigrantes, “as duas professoras da turma que acompanhei eram latinas, não sei dizer de que país”. Então as relações interculturais já se fazem presentes na dinâmica da própria escola, e a atividade no parque permitiu aos pesquisadores do RIA perceber essas relações, bem como o diálogo (incluindo o contraste) com o repertório de experiência docente dos visitantes brasileiros.

graduate program in Communication and Culture, also took part in the visit to BNS and accompanied one of the school’s classes during the park activity. The route from the school to the park was made by subway. “The station wasn’t very close to the school—it was about 300 meters away.” That short walk to the station was one of the first intercultural shocks in the experience described by Postali. “I kind of panicked because there were only two teachers with a large group of children. But they were very well organized, it really seemed like they did this all the time.” In addition to the walk that initially caused concern, the activity in the park was also surprising. “One of the games in the park was basically like this: the children stood in a circle, and each one would say the phrase ‘I like to...,’ and everyone else would pretend they were doing the activity the child had just mentioned. Then that child would point at someone else and say ‘now you,’ and the game would go on.” The scene unfolded peacefully, from Postali’s point of view, until one of the students said they liked to run, and half the class took off running around the park. “To my surprise, a few moments later they were all back in the circle, ready to continue the game. From my perspective as a Brazilian, we assumed the activity was over, that they had scattered and wouldn’t return. But they were very disciplined.” After that game, the students continued with other playful activities in the park.

Postali also highlights the diversity that characterizes BNS as something that immediately stands out. The classes are made up of students from a variety of backgrounds—“there was even a Brazilian boy from Rio, very easygoing”—and the teaching staff includes many immigrant teachers as well. “The two teachers of the class I accompanied were of Latino descent; I couldn’t say from which country.” So, intercultural relations are already part of the school’s everyday dynamics, and the park activity gave the RIA researchers a chance to observe these interactions, as well as the ways they resonated with (or contrasted against) their own teaching experiences from Brazil.



Imagem/Imagem: Criança (gerada com IA) - Adobe Stock

O brincar aproxima as pessoas e também foi usado nas atividades com os professores da BNS

Playing brings people together and was also integrated into activities with BNS teachers

WORKSHOP ONLINE “GAME ON, RACISM OFF”

Outra vivência realizada no âmbito do projeto “Atividades do brincar e propostas curriculares num cenário intercultural na formação docente” foi desenvolvida em abril de 2024, pelo núcleo do RIA da Uniso formado pela própria Vendramini-Zanella, pela professora Postali e por alguns estudantes de graduação em Letras e de pós-graduação. Nessa atividade, os pesquisadores convidaram alunos da Uniso para participar de um encontro pelo Zoom. De acordo com Vendramini-Zanella, a recepção dos inscritos na atividade foi orientada por uma apresentação geral dos Museus do Cinema, de Arte, de Literatura, de Música e de

ONLINE WORKSHOP: “GAME ON, RACISM OFF”

Another activity carried out within the scope of the project “Playful Activities and Curriculum Proposals: Teacher Development in Intercultural Scenarios” took place in April 2024, organized by the RIA team at Uniso, composed of Vendramini-Zanella herself, professor Postali, and a few students, both from Uniso’s undergraduate program in Language and Literature and graduate programs. In this activity, the researchers invited Uniso students to take part in a Zoom meeting. According to Vendramini-Zanella, the participants were welcomed with an overview of the Museums

Notícias, que são plataforma digitais colaborativas criadas no âmbito do projeto de pesquisa financiado pelo CNPq. Na plataforma dedicada ao Museu do Cinema, por exemplo, foram postadas dicas de filmes que envolvem questões sociais entendidas como formas de opressão ou, para usar o conceito adotado pelos pesquisadores do RIA, questões sociais relacionadas ao sofrimento ético-político.

RIA trabalha o brincar como estratégia antirracista

Na vivência de abril de 2024, o tema escolhido foi o racismo, e os convidados foram divididos em grupos para brincar. Dentre as atividades desenvolvidas, Vendramini-Zanella exemplifica como foi o *workshop online* pela experiência com o Museu do Cinema. Num primeiro momento, os participantes foram apresentados a duas cenas do filme *Corra! (Get out)*, de 2017, protagonizadas pelo personagem Chris, interpretado pelo ator britânico Daniel Kaluuya. Na primeira cena, Chris pergunta a sua namorada, que é branca, se ela contou aos pais que ele é um homem negro, afinal os personagens estavam se preparando para uma visita à família dela pela primeira vez como um casal. A namorada reage como se a pergunta fosse totalmente desarrazoada, então Chris se cala. Na segunda cena, um acidente de carro acontece e é a namorada do protagonista quem dirige o veículo. Ao serem abordados por policiais, apenas os documentos de Chris são solicitados, e ele os apresenta sem qualquer contestação, mas sua companheira questiona os policiais sobre essa conduta.

Após assistir a cada uma das cenas, os participantes foram convidados a performar o papel de Chris. Assim, a partir do lúdico, a atividade propiciou a vivência de situações de preconceito racial. Apoiados teoricamente no psicólogo russo Lev Vygotsky, os responsáveis pelo *workshop* incentivaram os participantes a refletir e a debater sobre um desafio que está muito presente nas relações sociais contemporâneas, seja no Brasil ou em várias outras partes do mundo.

of Cinema, Art, Literature, Music, and News, collaborative digital platforms created as part of the research project funded by CNPq. On the Museum of Cinema platform, for example, users shared film recommendations that address social issues understood as forms of oppression, or, in line with the concept adopted by the RIA researchers, issues related to ethical-political distress.

RIA employs playing as an anti-racist strategy

In the April 2024 session, the chosen theme was racism, and participants were divided into groups to engage in playful activities. Among the activities developed, Vendramini-Zanella highlights how the online workshop unfolded through the experience with the Museum of Cinema. At first, participants were presented with two scenes from the 2017 film *Get Out*, starring the British actor Daniel Kaluuya, who plays the character of Chris. In the first scene, Chris asks his white girlfriend whether she told her parents that he is a black man, since they were about to visit her family for the first time as a couple. The girlfriend reacts as if the question were completely unreasonable, and Chris falls silent. In the second scene, a car accident occurs and it is the girlfriend who is driving. When approached by the police, only Chris is asked to show his ID. He complies without questioning it, but his girlfriend challenges the officers about their behavior.

After watching each scene, participants were invited to perform the role of Chris. In this way, through playing, the activity enabled an engagement with situations involving racial prejudice. Theoretically grounded in the work of Russian psychologist Lev Vygotsky, the workshop facilitators encouraged participants to reflect on and discuss a challenge that remains deeply present in contemporary social relations, whether in Brazil or in many other parts of the world.

PRÓXIMOS DIÁLOGOS

O retorno dos professores e das coordenadoras pedagógicas da Brooklyn New School (BNS) foi significativo, de acordo com Vendramini-Zanella. “Eles disseram que gostariam de nos receber novamente e esperam que voltemos. Os americanos não são como os brasileiros, quando eles dizem isso é porque realmente querem.” Ela conta ainda que eles se disseram interessados em vir ao Brasil para conhecer a Uniso. Mas tudo depende de verba, e infelizmente isso é uma dificuldade também nos Estados Unidos. Essa visita de 2024 só foi possível por conta do financiamento do projeto do RIA, por um lado, e pela colaboração de Kushya Surgaman, da The City University of New York (CUNY), que fez a articulação com a BNS.

Entre as próximas etapas do trabalho desenvolvido pelo RIA está uma visita de Surgaman ao Brasil, para intensificar a troca intercultural do grupo, e outros workshops online. Vendramini-Zanella diz ainda que tem uma aluna de Iniciação Científica desenvolvendo uma pesquisa sobre o papel do brincar em proposta de ensino-aprendizagem de língua inglesa. O objetivo geral da pesquisa é “compreender se o brincar orienta o desenvolvimento do ensino-aprendizagem de língua inglesa e pode aprimorar os conhecimentos de inglês e promover o interesse dos alunos por essa disciplina”. Além disso, os fundadores do RIA continuam participando de um encontro mensal realizado pelo Grupo de Pesquisa Linguagem em Atividades no Contexto Escolar (Lace) da PUC-SP, chamado de Brincadas. Nesses encontros, o grupo recebe escolas públicas e privadas para atividades semelhantes ao *workshop* realizado com os professores da Brooklyn New School. “A gente se inspirou no Brincadas para essa atividade na BNS.”

Como registro dos resultados, o RIA deve apresentar comunicações em congressos e publicar artigos em revistas acadêmicas. O projeto tem previsão de três anos de duração e, seguindo os padrões da linguística aplicada, está pautado por um conjunto de atividades, como as duas realizadas em 2024, que irão fomentar a reflexão teórica, bem como a criação de um espaço digital para compartilhar os resultados do trabalho.

UPCOMING DIALOGUES

The feedback from the teachers and pedagogical coordinators at BNS was significant, according to Vendramini-Zanella. “They said they would like to host us again and hope we’ll return. Americans are not like Brazilians; when they say that, it’s because they truly mean it.” She also shared that they expressed interest in coming to Brazil to visit Uniso. However, everything depends on funding, and unfortunately, that is also a challenge in the United States. The 2024 visit was only possible thanks to the RIA project’s funding, on one hand, as well as to the collaboration of Kushya Surgaman from the City University of New York (CUNY), who facilitated the connection with BNS.

Among the next steps in the work developed by RIA is a visit from Surgaman to Brazil to further strengthen the group’s intercultural exchange, as well as other online workshops. Vendramini-Zanella also mentioned that she has a Scientific Initiation student conducting research on the role of playing in English language teaching and learning. The overall goal of the research is “to understand whether playing guides the development of English teaching and learning and whether it can enhance students’ English proficiency and increase their interest in the subject.” In addition, the RIA founders continue to participate in a monthly meeting held by the Lace group at PUC-SP, called *Brincadas*. During these meetings, the group hosts public and private schools for activities similar to the workshop carried out with the teachers at BNS. “We were inspired by *Brincadas* for the activity at BNS.”

As formal record of the outcomes, RIA plans to present the results at academic conferences and publish papers in scientific journals. The project is expected to last three years and, following the standards of Applied Linguistics, is structured around a set of activities, such as those carried out in 2024, that will foster theoretical reflection, as well as the creation of a digital space dedicated to share the project’s results.



Foto/Photo: Fernando Rezende

MICRORGANISMOS CONTRA O PLÁSTICO:

pesquisadores da Uniso identificam bactérias capazes de transformar
e degradar resíduos plásticos de forma mais sustentável

MICROORGANISMS VERSUS PLASTIC:

researchers from Uniso identified bacteria capable of transforming
and degrading plastic waste in a more sustainable way

Por/By: Guilherme Profeta

Fotos/Photos: Fernando Rezende

Foto/Photo: vchalup (Adobe Stock)

Montes de lixo plástico empilhados num lixão a céu aberto; até o ano 2050, 12 bilhões de toneladas de resíduos desse tipo deverão ter sido acumuladas em aterros sanitários e no meio ambiente de modo geral

Heaps of plastic waste piled up in an open-air landfill; by the year 2050, 12 billion tons of this type of waste are expected to have accumulated in landfills and throughout the environment

Pare de ler por um momento e olhe ao seu redor. Onde quer que você esteja, é bastante provável que haja objetos feitos de plástico derivado de petróleo à sua volta — sacolas, garrafas, utensílios descartáveis, embalagens diversas e por aí vai; a lista é interminável. Agora dê uma boa olhada na foto da página 56; é esse o destino final de boa parte de todo esse material, depois de seu descarte. Até 2050, estima-se que 12 bilhões de toneladas de resíduos sólidos desse tipo deverão ter sido acumuladas em aterros sanitários e no meio ambiente de modo geral.

Isso é especialmente preocupante porque o plástico, diferentemente de outros resíduos, pode levar de algumas décadas a vários séculos para ser degradado no meio ambiente (a depender do tipo). Além disso, ao longo do tempo, os resíduos plásticos podem se fragmentar em microplásticos e nanoplásticos, partículas tão pequenas que podem ser ingeridas por seres vivos e contaminar toda a cadeia trófica, inclusive os seres humanos. Por tudo isso, a poluição por resíduos plásticos é um dos grandes desafios com que a humanidade terá de lidar no avançar do **ANTROPOCENO**.

Stop reading for a moment and look around you. Wherever you are, it is quite likely that there are objects made from petroleum-based plastic around you—bags, bottles, disposable utensils, various types of packaging, and so on; the list is endless. Now take a good look at the photo on page 56; that is the final destination for much of this material after it is discarded. By 2050, an estimated 12 billion tons of this type of solid waste will have accumulated, whether in landfills or throughout the environment.

This is especially concerning because, unlike other types of waste, plastic can take anywhere from a few decades to several centuries to degrade in the environment, depending on the type. Moreover, over time, plastic waste can break down into microplastics and nanoplastics—particles so small that they can be ingested by living organisms and contaminate the entire food chain, including humans. For all these reasons, plastic pollution is one of the major challenges humanity will have to face as the **ANTHROPOCENE** progresses.

PARA SABER MAIS: O QUE É O ANTROPOCENO?

“Antropoceno” é um termo cunhado pelo químico holandês Paul Josef Crutzen (1933—2021), no início deste século, para se referir a esta era geológica substancialmente marcada pela influência da espécie humana sobre as paisagens terrestres. Entende-se que, no Antropoceno, as atividades antrópicas (a pecuária, o desmatamento, a emissão de gases, o descarte de resíduos etc.) passaram a modificar significativamente a constituição dos ambientes, os ecossistemas e o próprio clima, tornando o homem algo comparável a uma força geológica.

TO KNOW BETTER: WHAT IS THE ANTHROPOCENE?

“Anthropocene” is a term coined by Dutch chemist Paul Josef Crutzen (1933–2021) in the early 21st century to describe this geological era that is significantly characterized by the influence of the human species on Earth’s landscapes. The Anthropocene is understood as a time when human activities (such as livestock farming, deforestation, gas emissions, and waste disposal) have begun to significantly alter the configuration of environments, ecosystems, and even the climate, effectively making humanity comparable to a geological force.



O professor doutor Fabio M. Squina, do Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais da Uniso, coordenou uma equipe de 17 pesquisadores, tanto internos quanto externos à Uniso

Professor Fabio M. Squina, from Uniso’s graduate program in Technological and Environmental Processes, coordinated a team of 17 researchers, both internal and external to Uniso

Muitos podem argumentar que é para isso que serve a reciclagem — em outras palavras, o processo de transformar materiais usados e descartados em produtos novos, o que ajuda a reduzir o consumo de recursos naturais — e essas pessoas não estão erradas, mas o problema é que a reciclagem sozinha (ao menos como ela é conduzida hoje) não é suficiente. “Os processos de reciclagem, tanto a mecânica quanto a química, são essenciais, mas insuficientes para lidar com os problemas da poluição por plásticos. Normalmente, esses processos produzem materiais plásticos de qualidade inferior, que acabam sendo descartados novamente, assim agravando o problema.”

A afirmação é parte de um artigo assinado por uma equipe de 17 pesquisadores — dos quais 12 são da Universidade de Sorocaba (Uniso), incluindo professores, pesquisadores de pós-doutorado e estudantes, tanto dos programas de pós-graduação quanto de graduação —, sob a coordenação do professor doutor Fabio Marcio Squina, do Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais da Uniso. O artigo foi publicado no final de 2024, no periódico internacional *Science of the Total Environment*, e pode ser acessado por meio do *QR code* incluído na página 68.

Nesse trabalho, que foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), os pesquisadores identificaram bactérias com a capacidade de degradar certos tipos de plástico, mais especificamente o polietileno (PE) e o tereftalato de polietileno (PET), respectivamente utilizados na produção de sacolas e garrafas.

“Embora os plásticos sejam quimicamente inertes e resistentes à degradação microbiana, certos microrganismos, incluindo bactérias e fungos, vêm sendo descritos como degradadores de plástico”, destacam os autores, no artigo. Eles explicam que esses microrganismos formam **BIOFILMES** sobre a superfície dos plásticos, envolvendo-os e produzindo enzimas capazes de quebrar os polímeros em unidades moleculares menores e menos complexas, que podem ser utilizadas como fonte de energia. Encontrar esses organismos e compreender os seus processos

Many may argue that recycling—that is, the process of turning used and discarded materials into new products, which helps reduce the consumption of natural resources—is the solution. And they would not be wrong. But the problem is that recycling alone (at least the way it is done today) is just not enough. “Mechanical and chemical recycling processes are essential but insufficient for addressing plastic pollution issues. Usually, these recycling processes produce lower-quality plastic materials that are ultimately discarded again, thus aggravating the problem.”

The statement is part of a paper authored by a team of 17 researchers—12 of whom are affiliated with Uniso, including professors, postdoctoral researchers, and students from both graduate and undergraduate programs—under the coordination of professor Fabio Marcio Squina, from Uniso’s graduate program in Technological and Environmental Processes. The paper was published at the end of 2024 in the international journal *Science of the Total Environment* and can be accessed via the QR code on page 68.

In this study, which was funded by the São Paulo Research Foundation (Fapesp) and the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq), the researchers identified bacteria capable of degrading certain types of plastic, specifically polyethylene (PE) and polyethylene terephthalate (PET), which are used in the production of bags and bottles, respectively.

“Although plastics are chemically inert and resistant to microbial degradation, certain microorganisms, including bacteria and fungi, have been described as plastic-degrading organisms,” the authors highlight in the paper. They explain that these microorganisms form **BIOFILMS** on the surface of plastics, enveloping them and producing enzymes capable of breaking down the polymers into smaller, less complex molecular units that can be used as an energy source. Identifying these organisms and understanding their metabolic processes is,

metabólicos é, assim, um passo importante para o desenvolvimento de processos mais eficientes de biorreciclagem.

ENCONTRANDO OS MICRORGANISMOS CERTOS

Há uma série de estudos publicados nos últimos dez anos que vêm identificando e catalogando microrganismos capazes de degradar plástico, a partir de diversos contextos — ambientes marinhos, aterros sanitários e outros locais em que os microrganismos possam estar adaptados à metabolização desses materiais.

Isso é necessário porque não existe um único microrganismo suficientemente eficiente para quebrar sozinho as moléculas de que os polímeros são compostos. “A complexidade química e estrutural dos polímeros plásticos sintéticos torna difícil que um único microrganismo consiga degradá-los”, explicam os pesquisadores. “Ainda assim, consórcios microbianos, com habilidades metabólicas diferentes e complementares, podem, em conjunto, acelerar o processo de degradação”. Daí a importância de identificar múltiplas espécies, compreendendo como cada uma contribui com o sistema enzimático em seus respectivos biofilmes.

therefore, an important step toward developing more efficient biorecycling methods.

FINDING THE RIGHT MICROORGANISMS

A number of studies published in the past ten years have been identifying and cataloging microorganisms capable of degrading plastic, from various contexts—marine environments, landfills, and other places where microorganisms might be adapted to metabolize these materials.

This is necessary because there is no single microorganism that is sufficiently efficient to break down the molecules that make up polymers on its own. “The chemical and structural complexity of synthetic plastic polymers makes it challenging for a single microorganism to degrade them,” the researchers explain. “Still, microbial consortia, with different and complementary metabolic abilities, can collectively enhance the process of plastic degradation.” Hence the importance of identifying multiple species, thus understanding how each one contributes to the enzymatic system in their respective biofilms.

PARA SABER MAIS: O QUE SÃO BIOFILMES?

Biofilmes são uma espécie de gel formado por substâncias como açúcares e proteínas, produzido por comunidades de microrganismos, como fungos e bactérias. Essas estruturas extracelulares ajudam os microrganismos a se fixar nos ambientes (como o limo que você encontraria numa tubulação de esgoto, ou até mesmo dentro da sua boca, no caso das placas bacterianas). Elas também ajudam os microrganismos a se proteger contra ameaças, podendo conter antibióticos, por exemplo. Na Uniso, várias pesquisas investigam as diversas aplicações dos biofilmes, incluindo a biodegradação de plásticos.

TO KNOW BETTER: WHAT ARE BIOFILMS?

Biofilms are a kind of gel formed by substances like sugars and proteins, produced by communities of microorganisms such as fungi and bacteria. These extracellular structures help microorganisms attach to surfaces (like the slime you might find in a sewer pipe, or even inside your mouth, when it comes to dental plaque). They also help protect microorganisms against threats and may contain antibiotics. At Uniso, several research projects investigate the various applications of biofilms, including their role in plastic biodegradation.

É claro que, por serem pequenas demais, as bactérias não podem ser visualizadas a olho nu, então, para encontrá-las, os cientistas precisam saber exatamente onde procurar. No caso do projeto coordenado por Squina, o local escolhido foi o solo de uma área rural no município de Salto de Pirapora (a cerca de 30 km de Sorocaba), que vinha sendo exposta à contaminação por diferentes tipos de resíduos plásticos já há uma década, tornando-a propícia para conter bactérias mais adaptadas à metabolização do plástico.

A partir de uma amostra desse solo, foram desenvolvidos dois consórcios microbianos — como são chamadas as comunidades de microrganismos que convivem e interagem uns com os outros num mesmo ambiente. Ambos os consórcios apresentaram a capacidade de crescer utilizando-se do PE ou do PET como fonte de carbono, degradando os plásticos no processo. No caso do PET, tal degradação deixou marcas consideráveis na superfície das amostras, o que pôde ser visualizado com o auxílio do microscópio eletrônico de varredura (MEV) da Uniso. De modo geral, os resultados foram bastante promissores.

“A análise por MEV revelou alterações na superfície do plástico após a exposição ao cultivo com consórcio microbiano. Foram observadas mudanças estruturais nos fragmentos de PET, como rachaduras, cavidades e erosão. Em comparação, o PET controle (que não foi exposto ao consórcio microbiano) apresentou uma superfície lisa e uniforme, sem rachaduras, cavidades ou sulcos”, explicam os pesquisadores.

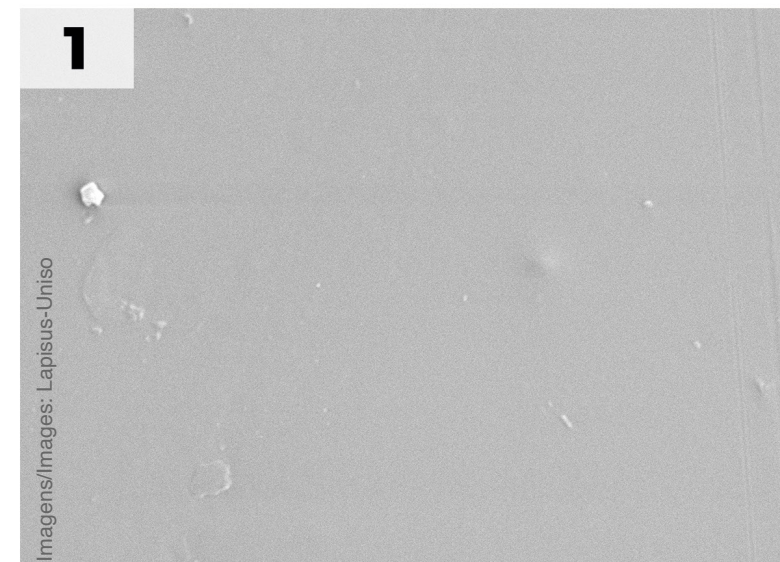
Por fim, esse trabalho confirmou o potencial de usar o solo contaminado com resíduos plásticos como fonte para desenvolver microrganismos especializados na biodegradação de PE e PET. Além disso, o trabalho caracterizou o genoma de 80 bactérias presentes nesses consórcios — algumas já identificadas previamente como espécies promissoras para a biodegradação, outras registradas pela primeira vez —, o que amplia significativamente o conhecimento da comunidade científica sobre microrganismos capazes de degradar plástico, seus genes, suas enzimas e as vias metabólicas relacionadas aos processos de degradação e reaproveitamento de plásticos derivados de combustíveis fósseis.

Of course, since they are too small to be seen with the naked eye, bacteria cannot be visualized directly. Therefore, scientists need to know exactly where to look. In the case of the project coordinated by Squina, the chosen location was the soil of a rural area in the city of Salto de Pirapora (about 30 km away from Sorocaba), which had been exposed to contamination from various types of plastic waste for a decade, making it suitable for harboring bacteria more adapted to metabolizing plastic.

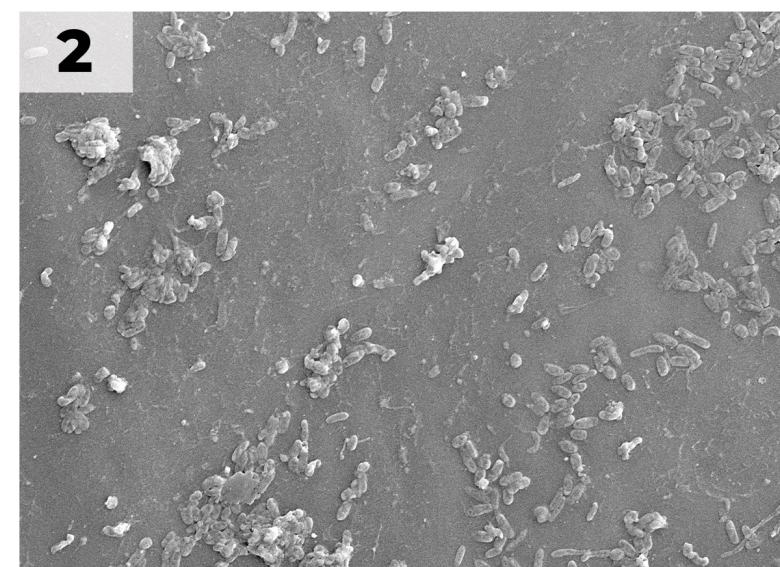
From a sample of this soil, scientists developed two microbial consortia—which are communities of microorganisms that live and interact with each other in the same environment. Both consortia showed the ability to grow using PE or PET as a carbon source, degrading the plastics in the process. In the case of PET, this degradation left considerable marks on the surface of the samples, which could be observed with the aid of Uniso’s scanning electron microscope (SEM). Overall, the results were quite promising.

“SEM analysis revealed changes in the plastic surface after being subjected to microbial consortium cultivation. The structural changes in the PET fragments, including cracks, pits, and erosion, became apparent. The control PET (which was not exposed to the microbial consortium) exhibited smooth and uniform surfaces without cracks, pits, or grooves,” the researchers explain.

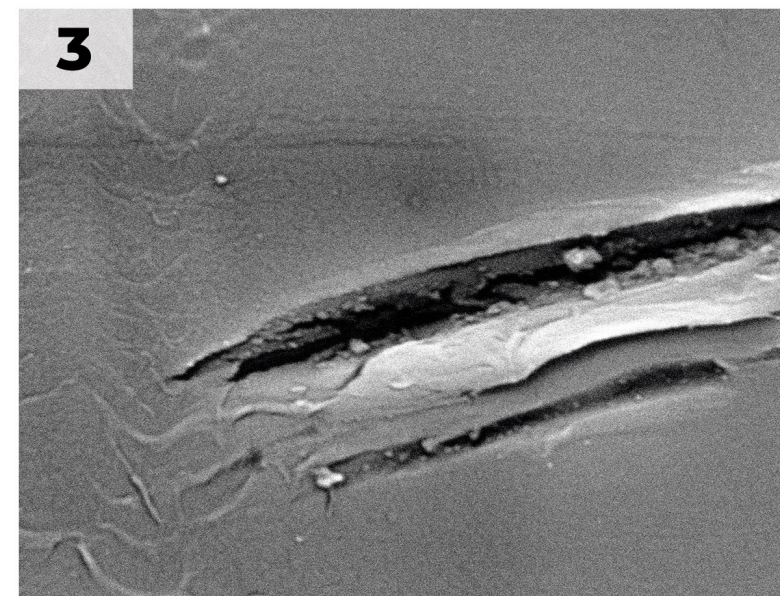
Finally, this work confirmed the potential of using soil contaminated with plastic waste as a source for developing microorganisms specialized in the biodegradation of PE and PET. Additionally, the study characterized the genome of 80 bacteria present in these consortia—some already previously identified as promising species for biodegradation, others recorded for the first time—, which significantly expands the scientific community’s knowledge about microorganisms capable of degrading plastic, their genes, their enzymes, and the metabolic pathways related to the degradation and reuse of plastics derived from fossil fuels.



(1) Superfície do plástico sem dano (controle), ampliação de 5.000 vezes
(1) Undamaged plastic surface (control), magnified 5,000 times



(2) Bactérias sobre a superfície do plástico, ampliação de 2.000 vezes
(2) Bacteria on the plastic surface, magnified 2,000 times



(3) Exemplo de dano sobre a amostra de plástico, ampliação de 15.000 vezes. Todas as imagens foram produzidas por meio de microscópio eletrônico de varredura (MEV), no Laboratório de Processamento de Imagens e Sinais da Uniso (Lapisus)
(3) Example of damage on the plastic sample, magnified 15,000 times. All images were produced using a scanning electron microscope (SEM) at Uniso’s Laboratory for Image and Signal Processing (Lapisus, in the Portuguese acronym)



Foto/ Photo: Richard Carey (Adobe Stock)

Da terra ao mar, poluição plástica é um problema que atinge diversos ecossistemas

From land to sea, plastic pollution is a problem that affects many ecosystems

PRODUZINDO SUBSTÂNCIAS DE INTERESSE

Dentre as espécies de bactérias identificadas nos consórcios bacterianos, uma merece destaque especial. Trata-se de uma nova cepa de *Pseudomonas sp.*, identificada como BR4, que demonstrou capacidade de degradação de PET e PE. Mas o que a torna verdadeiramente especial é a sua capacidade de produzir um bioplástico de polihidroxibutirato (PHB) contendo unidades de hidroxivalerato (HV), um tipo de molécula que, uma vez presente, melhora as propriedades do copolímero, gerando maior flexibilidade e resistência à quebra, quando em comparação com o PHB puro.

Na prática, essa bactéria consegue produzir um plástico mais flexível e menos quebradiço, além de biocompatível (ou seja, que não costuma fazer mal

PRODUCING SUBSTANCES OF INTEREST

Among the species of bacteria identified in the bacterial consortia, one stands out in particular. It is a new strain of *Pseudomonas sp.*, identified as BR4, which demonstrated the ability to degrade PET and PE. What makes it truly special, however, is its capacity to produce a bioplastic of polyhydroxybutyrate (PHB) containing hydroxyvalerate (HV) units, a type of molecule that, once present, improves the properties of the copolymer, providing greater flexibility and resistance to breakage when compared to pure PHB.

In practical terms, this bacterium is capable of producing a more flexible and less brittle plastic, in addition to being biocompatible (which

para organismos vivos) e também biodegradável. “Essas características específicas tornam o bioplástico produzido pela cepa BR4 promissor para diversas aplicações, incluindo a fabricação de materiais biodegradáveis, embalagens sustentáveis e biomateriais médicos”, ressaltam os pesquisadores, no artigo.

Além disso, por ser biodegradável, esse tipo de plástico, se amplamente utilizado, também pode ajudar a reduzir o grande problema original da poluição plástica, já que ele é reincorporado ao ambiente em menos tempo e sem grandes prejuízos.

O QUE TUDO ISSO SIGNIFICA PARA O FUTURO?

Infelizmente, é pouco provável que a humanidade diminua abruptamente sua dependência de plásticos derivados de petróleo (o que seria o ideal), daí a importância de desenvolver — junto à adoção de práticas mais sustentáveis de consumo — formas eficientes e economicamente viáveis de degradação desse material.

Os resultados obtidos nesse estudo são passos importantes, parte de um caminho que segue nessa direção. Uma vez disponíveis na literatura científica, eles podem, inclusive, ser reproduzidos por outras equipes de pesquisadores — que podem, também, desenvolver consórcios microbianos a partir de solo contaminado, como uma plataforma para descobrir enzimas e microrganismos viáveis para a degradação e o reaproveitamento de plásticos. Isso é bastante positivo, naturalmente, mas é preciso compreender que a ciência é um processo e que esses resultados não implicam soluções imediatas.

“Embora tenham ocorrido avanços na conversão de plásticos por meio de biotecnologia, ainda existem várias lacunas que precisam ser abordadas para que a biorreciclagem de plásticos seja uma realidade”, advertem os pesquisadores. Essas lacunas envolvem aprofundar o entendimento dos mecanismos metabólicos que ocorrem nos biofilmes formados por comunidades bacterianas de interesse, associando esses processos a espécies específicas de bactérias e aos seus respectivos genes. Esse conhecimento permitirá o desenvolvimento gradual de

means it is not harmful to living organisms), and also biodegradable. “This specific feature makes the PHA produced by strain BR4 promising for various applications, including manufacturing biodegradable materials, sustainable packaging, and medical biomaterials,” the researchers emphasize in the paper.

Furthermore, because it is biodegradable, this type of plastic, if widely used, could also help reduce the original problem of plastic pollution, as it is reintegrated into the environment more quickly and without significant harm.

WHAT ARE THE IMPLICATIONS FOR THE FUTURE?

Unfortunately, it is unlikely that humanity will abruptly reduce its dependence on petroleum-based plastics (which would be ideal), and that is why it is important to develop efficient and economically viable ways to properly degrade this material—alongside the adoption of more sustainable consumption practices.

The results obtained in this study are important steps, part of a path that leads in this direction. Once available in the scientific literature, they can even be reproduced by other research teams—who can also develop microbial consortia from contaminated soil as a platform to discover enzymes and microorganisms that are viable for the degradation and reuse of plastics. This is certainly positive, but it is important to understand that science is a process, and these results do not imply immediate solutions.

“Although there have been advancements in plastic conversion using biotechnology, several gaps need to be addressed to accomplish the biorecycling of plastics,” the researchers advise. These gaps involve deepening the understanding of the metabolic mechanisms occurring in biofilms formed by bacterial communities of interest, thus linking these processes to specific bacterial species and their respective genes. This knowledge will enable the gradual development of more efficient microorganisms, with enhanced metabolic capacities to degrade plastics, thus paving the way for the development

microrganismos mais eficientes, com capacidades metabólicas aprimoradas para degradar plásticos, assim abrindo caminho para o desenvolvimento de processos biotecnológicos que possam, um dia, ser empregados em larga escala.

“Na verdade, para alguns tipos específicos de plástico (como o próprio PET), essas soluções em larga escala estão relativamente mais próximas do que as pessoas imaginam, enquanto para outros elas ainda não estão tão avançadas. Internacionalmente, essa é uma área de pesquisa bastante competitiva. Na Uniso, o que estamos fazendo agora é trabalhar para melhorar a capacidade de biodegradação que a bactéria BR4 tem, de modo a degradar plásticos mais resistentes e mais duráveis, bem como aperfeiçoar a capacidade desse microrganismo de produzir bioplásticos, além de desenvolver o processo como um todo para chegar numa escala industrial”, completa Squina.

“No contexto internacional, existem muitos grupos trabalhando na busca por microrganismos como esses que foram identificados aqui, já que essa situação insustentável de poluição plástica é um grande problema no mundo todo. Os resultados desse trabalho, que desenvolvemos sob a coordenação do professor Squina, reforçam que, institucionalmente, estamos no caminho certo, especialmente ao apoiar os grupos de pesquisa instalados na universidade. É preciso oferecer suporte para que esses grupos desenvolvam pesquisas de altíssimo nível, que possam competir com aquilo que é publicado no resto do mundo, principalmente numa área tão sensível e importante quanto a ambiental, em que soluções precisam vir de todo lugar e devem ser prioridade. Felizmente, essa é uma área em que temos atuado fortemente já há algum tempo, e essa pesquisa é um dos frutos dessa vocação institucional refletida em nossos pesquisadores”, conclui o professor doutor José Martins de Oliveira Junior, Pró-Reitor de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Inovação da Uniso, que é coordenador do Laboratório de Processamento de Imagens e Sinais da Uniso (Lapisus) — onde foram feitas as imagens de MEV — e também um dos pesquisadores envolvidos no estudo.

of biotechnological processes that could, one day, be applied on a large scale.

“In fact, for some specific types of plastic (such as PET itself), large-scale solutions are relatively closer than people might imagine, while for others, they are not as advanced. Internationally, this is a highly competitive topic of research. At Uniso, what we are doing now is working to improve the biodegradation capacity of the BR4 bacterium in order to degrade more resistant and durable plastics, as well as enhance this microorganism’s ability to produce bioplastics, in addition to developing the process as a whole to reach an industrial scale,” Squina concludes.

“Internationally speaking, there are many groups working to find microorganisms like those identified here, as the unsustainable situation of plastic pollution is a major problem worldwide. The results of this work, which we developed under the coordination of professor Squina, reinforce that, institutionally, we are on the right track, especially by supporting the research groups established at the university. It is necessary to provide support so these groups can develop high-level research that can compete with what is published elsewhere in the world, particularly when it comes to such a sensitive and important field as the environment, where solutions need to come from everywhere and should be a priority. Fortunately, this is a field in which we have been strongly active for some time, and this study is one of the outcomes of this institutional commitment reflected in our researchers,” says professor José Martins de Oliveira Junior, Vice-Rector of Research, Extension (Outreach), Innovation and Graduate Programs, who is also the coordinator of Uniso’s Laboratory for Image and Signal Processing (Lapisus, in the Portuguese acronym)—where the SEM images were produced—, as well as one of the researchers involved in the study.



O professor doutor José M. de Oliveira Junior, Pró-Reitor de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Inovação, também é coordenador do Laboratório de Processamento de Imagens e Sinais da Uniso (Lapisus)

Professor José M. de Oliveira Junior, Vice-Rector of Research, Extension (Outreach), Innovation and Graduate Programs, is also the coordinator of Uniso’s Laboratory for Image and Signal Processing (Lapisus)

PARA SABER MAIS: LEITURAS RELACIONADAS

TO KNOW BETTER: RELATED READINGS



Fungo selecionado na Uniso tem potencial para remediar contaminação ambiental por microplásticos (Uniso Ciência #11, jun./2023)



Fungus selected at Uniso has the potential to help solve environmental contamination by microplastics (Science @ Uniso #11, Jun./2023)



Soluções para muitos dos problemas ambientais contemporâneos podem estar no microbioma vegetal (Uniso Ciência #12, dez./2023)



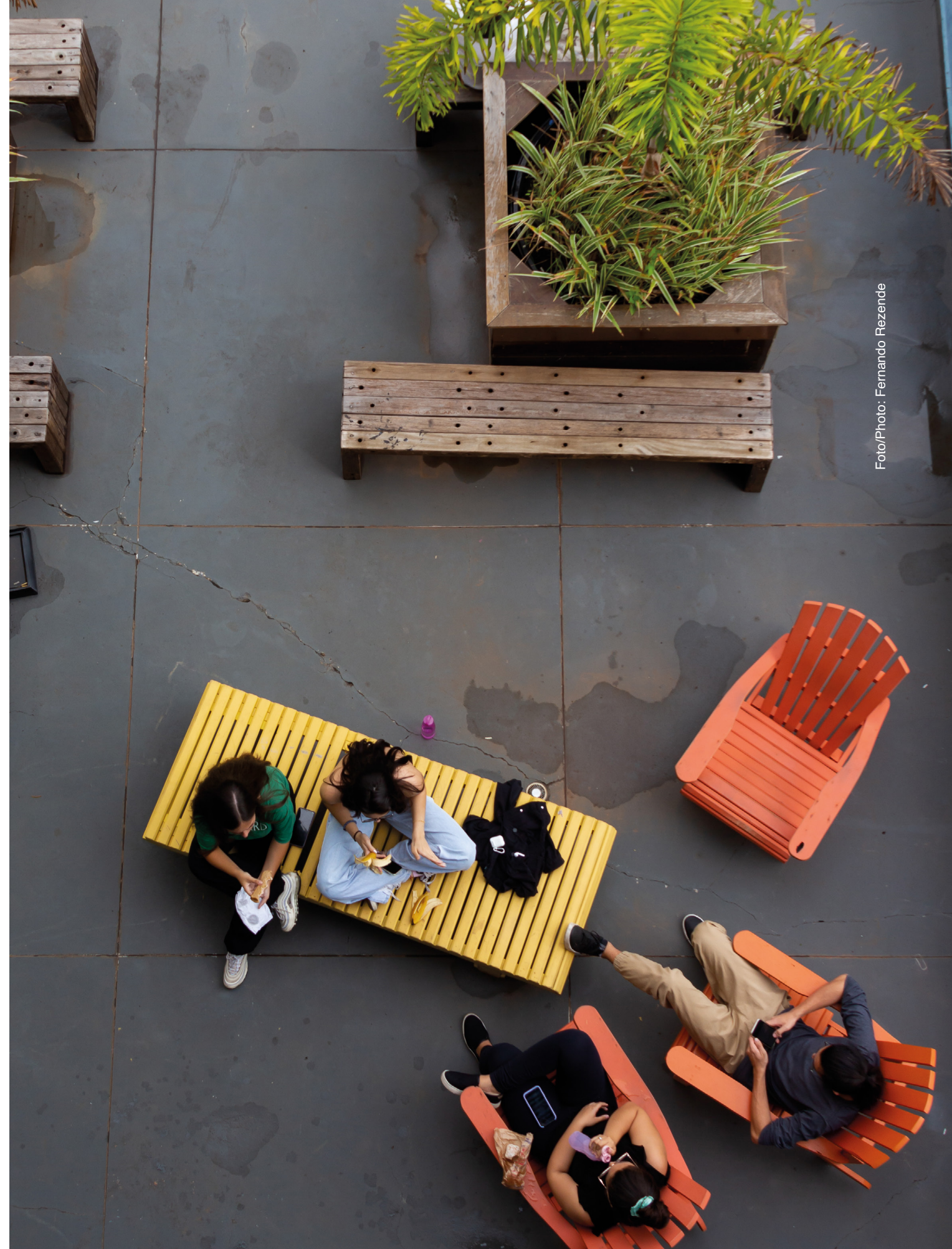
Solutions to many contemporary environmental issues may lie within plant microbiome (Science @ Uniso #12, Dec./2023)

Com base no artigo “*Plastic-degrading microbial communities reveal novel microorganisms, pathways, and biocatalysts for polymer degradation and bioplastic production*”, publicado no periódico *Science of the Total Environment*, em novembro de 2024, de autoria dos seguintes pesquisadores: Ellen Karen Barreto Roman (Universidade Estadual de Campinas - Unicamp), Murilo Antonio Ramos (Uniso), Geizecler Tomazetto (Uniso), Bruno Botega Foltran (Uniso), Matheus Henrique Galvão (Uniso), Iara Ciancaglini (Unicamp e Uniso), Robson Tramontina (Unicamp e Uniso), Felipe de Almeida Rodrigues (Uniso), Larissa Soares da Silva (Uniso), Ana Luiza Hernandes Sandano (Uniso), Diógenes G. da S. Fernandes (Universidade Federal do ABC - UFABC), Dnane Vieira Almeida (UFABC), Denicezar Angelo Baldo (Uniso), José Martins de Oliveira Junior (Uniso), Wanius Garcia (UFABC), André Damasio (Unicamp), Fabio Marcio Squina (Uniso).

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



Use the QR code to follow the link and access the original paper (in English, paid content):



Fisioterapia é a recomendação de tratamento mais recorrente para

INCONTINÊNCIA URINÁRIA

Physical therapy is the most commonly recommended treatment for

LOSS OF BLADDER CONTROL

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

Se o seu sexo biológico é o feminino, é provável que, ao longo da vida, você tenha apresentado ou ainda vá apresentar um sintoma de disfunção do trato urinário inferior em particular: a incontinência urinária (ou perda involuntária de urina). Segundo alguns estudos, a prevalência da incontinência urinária em mulheres pode chegar a 69%. E quanto maior a idade, mais provável que isso aconteça; no Brasil, estima-se que mais de 25% das mulheres idosas sofrem com esse problema (a título de comparação, nos homens de mesma faixa etária a incontinência atinge apenas cerca de 12% da população, ou menos da metade em relação à quantidade de mulheres).

“As mulheres representam um maior número, quando comparadas aos homens, devido aos fatores de risco para o desenvolvimento da incontinência urinária, os quais incluem a gestação, o trauma do assoalho pélvico após o parto vaginal, a menopausa, cirurgias uterinas e infecções urinárias, por exemplo”, explica a pesquisadora Flávia Blaseck Sorrilha, que defendeu, em 2020, uma dissertação de mestrado sobre o assunto no Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade de Sorocaba (Uniso).

Sorrilha enfatiza que, apesar de a incontinência urinária ser uma condição tão frequente, ela ainda pode ser considerada um sintoma subdiagnosticado e até mesmo negligenciado pelos profissionais da saúde. Em parte porque as pessoas não gostam muito de falar sobre esse assunto abertamente. “Muitas das mulheres que sofrem com incontinência urinária não procuram tratamento por vergonha, ou por medo de ter de passar por uma cirurgia, ou pela ideia de que esse é um problema inerente ao envelhecimento ou à gestação — uma ideia equivocada”, ela diz.

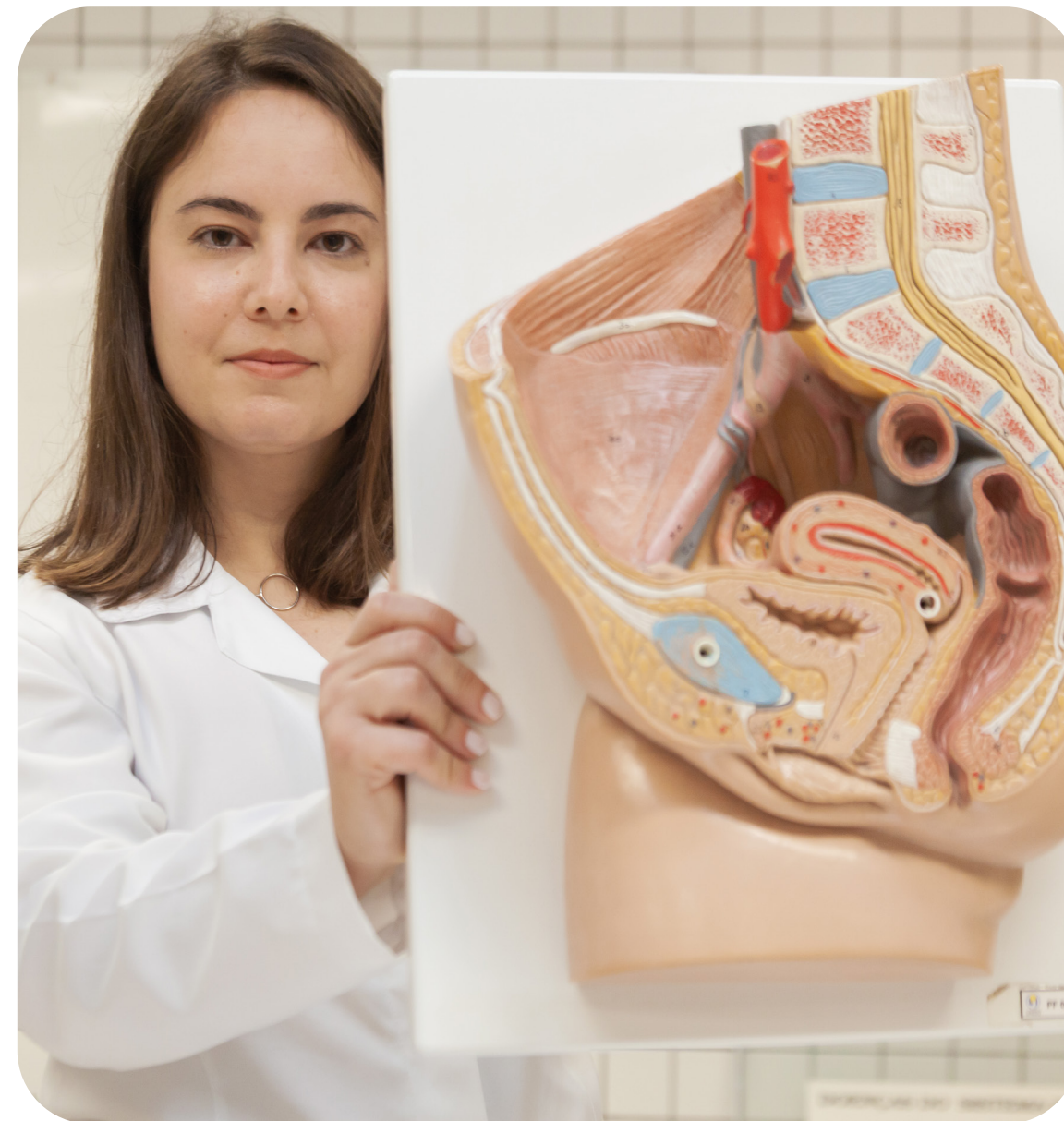
Para as pacientes que procuram tratamento, o primeiro passo para o sucesso é um diagnóstico adequado. A incontinência urinária pode ter causas neurogênicas (quando o sintoma é resultado de alguma lesão neurológica) ou não-neurogênicas. De forma geral, os casos são agrupados em três classificações principais: as incontinências de esforço (50% dos casos), quando o vazamento involuntário de urina está associado a exercícios físicos ou mesmo a um espirro, uma tosse ou uma risada, por exemplo; as incontinências de urgência

If you are biologically female, you have probably already experienced a symptom related to lower urinary tract dysfunction: loss of bladder control (or the involuntary loss of urine, also known as urinary incontinence)—and if not, it is likely to happen at some point in your life. According to some studies, the prevalence of loss of bladder control in women can reach up to 69%. And the older you get, the more likely it is to happen; in Brazil, it is estimated that over 25% of elderly women suffer from this condition (for context, among men in the same age group, incontinence impacts only about 12% of the population—less than half in comparison to the rate in women).

“Women account for a greater share of cases compared to men due to several risk factors for developing loss of bladder control, which include pregnancy, pelvic floor trauma following vaginal childbirth, menopause, uterine surgeries, and urinary infections, for example,” explains Flávia Blaseck Sorrilha, who defended her Master’s thesis on the subject, back in 2020, at Uniso’s graduate program in Pharmaceutical Sciences.

Sorrilha emphasizes that although loss of bladder control is a highly prevalent condition, it is still often underdiagnosed and even overlooked by healthcare professionals. This is partly because people are generally uncomfortable discussing the topic openly. “Many women who suffer from it do not seek treatment due to embarrassment, fear of needing surgery, or the belief that it is simply a natural consequence of aging or pregnancy—which is often mistaken,” she says.

For patients who seek treatment, the first step toward success is an accurate diagnosis. Loss of bladder control can have neurogenic causes (when the symptom results from a neurological injury) or non-neurogenic ones. In general, cases are classified into three main types: stress incontinence (accounting for 50% of cases), when urine leakage occurs during physical activity—or even from sneezing, coughing, or laughing, for example—; urge incontinence (14% of cases), which involves



Flávia B. Sorrilha defendeu sua dissertação de mestrado em 2020, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Uniso

Flávia B. Sorrilha defended her Master’s thesis in 2020, at Uniso’s graduate program in Pharmaceutical Sciences

(14% dos casos), quando surgem desejos repentinos de urinar devido a uma contração inadequada dos músculos pélvicos, normalmente sem tempo hábil para a paciente chegar ao banheiro mais próximo; ou as incontinências mistas (36% dos casos), que combinam as características de ambos os outros tipos.

a sudden, intense urge to urinate caused by an involuntary contraction of the pelvic muscles, often leaving the patient without enough time to reach the bathroom; and mixed incontinence (36% of cases), which combines features of both stress and urge incontinence.

Como as situações e as causas diferem bastante umas das outras, há muitas possibilidades de tratamentos, envolvendo ou não a indicação de medicamentos, o que faz com que os atendimentos devam ser pensados para cada paciente. Por outro lado, esses atendimentos, apesar de individualizados, podem ser direcionados por **DIRETRIZES CLÍNICAS**, que são baseadas em evidências científicas sólidas e ajudam os profissionais da saúde a avaliar os benefícios (ou não) de cada alternativa.

Since the situations and causes vary greatly from case to case, there are many possible treatment options, which may or may not involve medication. This means that care must be tailored to each individual patient. Nevertheless, even though treatment is personalized, it can still be guided by **CLINICAL GUIDELINES** based on solid scientific evidence. These protocols help healthcare professionals assess the potential benefits of each available option (or the lack of them).

PARA SABER MAIS: O QUE SÃO DIRETRIZES CLÍNICAS?

Sorrilha explica que as diretrizes clínicas são conjuntos de recomendações voltadas aos profissionais da saúde, baseadas em evidências obtidas por meio de estudos científicos. “A efetivação dessas diretrizes oferece melhores resultados para uma determinada população, já que se propõe a melhorar a qualidade da assistência prestada pelos profissionais da saúde por meio da padronização das condutas frente a problemas clínicos específicos, contribuindo para a tomada de decisões desses profissionais”, ela diz. Os objetivos incluem a diminuição dos riscos e o aumento da confiabilidade dos tratamentos recomendados para cada caso, reduzindo-se a variabilidade de condutas diferentes em casos análogos. Em outras palavras: tratam-se de documentos que direcionam as condutas de médicos e outros profissionais quando eles se deparam com tipos de casos já conhecidos. Assim, eles podem optar pelas condutas que costumam funcionar, conforme os registros acumulados ao longo do tempo em estudos confiáveis.

TO KNOW BETTER: WHAT ARE CLINICAL GUIDELINES?

Sorrilha explains that clinical guidelines are sets of recommendations aimed at healthcare professionals, based on evidence gathered through scientific studies. “The implementation of these guidelines leads to better outcomes for a given population, as they aim to improve the quality of care provided by healthcare professionals by standardizing practices in response to specific clinical problems, thus supporting decision-making,” she says. The goals include reducing risks and increasing the reliability of the treatments recommended for each case, while also minimizing variability in how similar cases are handled. In other words, these are documents that guide the actions of doctors and other healthcare providers when they encounter familiar types of cases. This allows them to choose approaches that have consistently proven effective, based on reliable, long-term study data.

Mas nem sempre isso acontece. Na verdade, Sorrilha aponta em seu estudo que apenas metade (50%) das decisões relacionadas à saúde é embasada por estudos clínicos e, mesmo assim, somente entre 10% e 20% se baseiam em evidências que apresentam alto nível de confiabilidade. “Em muitas especialidades e localidades, o uso das diretrizes clínicas ainda não é adotado e, sem boas evidências baseadas em pesquisas científicas, a tomada de decisão clínica, seja no diagnóstico ou no tratamento, faz-se inconsistente”, ela reforça.

INTERVENÇÕES MAIS RECORRENTES EM DIRETRIZES CONFIÁVEIS

A pesquisadora explica que a qualidade das diretrizes clínicas pode ser comparada quando se identifica que várias diretrizes, potencialmente diferentes, foram elaboradas para a mesma doença ou condição — no caso de sua pesquisa, a incontinência urinária. “Quando os documentos fornecem orientações diferentes, é provável que os seus desenvolvedores não estejam certos quanto ao processo de desenvolvimento. Nesse caso, é preciso apurar quais são e o porquê das lacunas ou das contradições nesses documentos”, ela explica.

Foi o que ela propôs em sua pesquisa, avaliando o rigor de desenvolvimento e a transparência das diretrizes clínicas voltadas à incontinência urinária com base num instrumento conhecido como *Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation* (AGREE II), uma espécie de *check-list* de 23 itens reconhecida internacionalmente para determinar se uma diretriz é boa ou não. Para isso ela contou com outros oito revisores (sete da Uniso e uma da Universidade de Antioquia, na Colômbia) divididos em grupos de três, que avaliaram sistematicamente e de forma independente a qualidade das diretrizes.

As diretrizes clínicas consideradas na pesquisa de Sorrilha foram selecionadas em bases de dados especializadas e, de um total de nove avaliadas pelos revisores, cinco foram consideradas como diretrizes de alta qualidade metodológica. A qualidade de duas foi determinada como moderada e, no outro extremo, duas foram determinadas

That’s not always the case though. In fact, Sorrilha points out in her study that only half (50%) of health-related decisions are actually based on clinical guidelines, and even then, just 10% to 20% rely on evidence considered to be of high reliability. “In many specialties and regions, the use of clinical guidelines is still not adopted, and without strong evidence grounded in scientific research, clinical decision-making, whether in diagnosis or treatment, becomes quite inconsistent,” she emphasizes.

MOST COMMON INTERVENTIONS IN RELIABLE GUIDELINES

The researcher explains that the quality of clinical guidelines can be assessed by comparing different sets of recommendations developed for the same disease or condition—in the case of her study, loss of bladder control. “When these documents offer conflicting guidance, it is likely that their developers were feeling uncertain throughout their development process. In such cases, it is important to investigate what the gaps or contradictions are, and why they exist,” she explains.

That is exactly what she set out to do in her research: evaluate the development rigor and transparency of clinical guidelines for loss of bladder control using a tool known as the Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation (AGREE II). This internationally recognized checklist of 23 items is designed to determine whether a guideline is of high quality or not. To carry out the assessment, she worked with eight other reviewers (seven from Uniso and one from the University of Antioquia in Colombia), who were divided into groups of three and independently evaluated the quality of the guidelines systematically.

The clinical guidelines considered in Sorrilha’s research were selected from specialized databases, and out of a total of nine that were evaluated by the reviewers, five were considered high quality guidelines in terms of methodology. The quality of two was determined to be moderate, and at the

como diretrizes de baixa qualidade. A conclusão é que, dos nove documentos, três não deveriam ser considerados pelos profissionais da saúde, especialmente devido à falta de independência editorial (o que compromete um estudo científico do ponto de vista do viés, devido a possíveis interesses pessoais dos autores) e a dificuldades de aplicação das recomendações na prática clínica. Nesses dois pontos, de forma geral, os estudos precisam ser melhorados, para resultar em diretrizes mais adequadas e confiáveis.

“Se uma paciente que sofre de incontinência urinária vier a se consultar com um profissional que considere de fato as diretrizes clínicas para definir as suas linhas de tratamento, é provável que as intervenções mais indicadas sejam as não-farmacológicas, principalmente o treinamento ou a reeducação dos músculos da bexiga e do assoalho pélvico. A fisioterapia pélvica é, na verdade, a primeira linha de tratamento encontrada nas diretrizes, de modo que é importante que as pacientes saibam que a incontinência urinária tem tratamento acessível, muitas vezes sem cirurgia e sem a necessidade de medicamentos”, conclui Sorriha.

Além da fisioterapia, as mudanças no estilo de vida e a terapia comportamental aparecem como as intervenções mais citadas nas diretrizes consideradas no estudo, sendo que alternativas menos conservadoras devem ser reservadas para os casos mais graves, ou para quando os tratamentos convencionais não surtirem os resultados esperados.

other extreme, two were determined to be low-quality. The conclusion is that, out of the nine documents, three should not be considered by healthcare professionals, especially due to the lack of editorial independence (which compromises a scientific study regarding its bias, due to possible personal interests of the authors) and difficulties in applying the recommendations in clinical practice. When it comes to these two points, these studies need improvement in order to result in more appropriate and reliable guidelines.

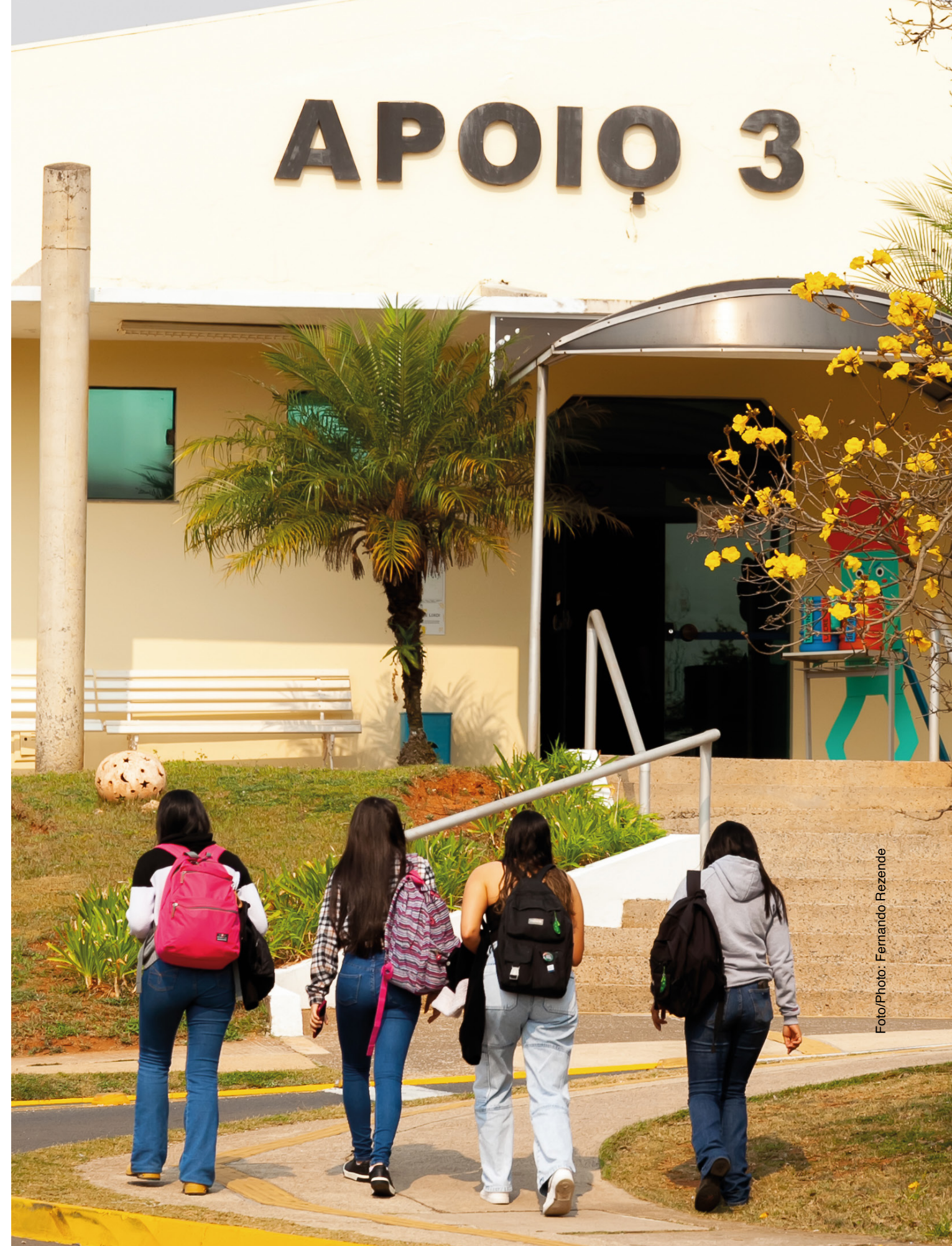
“If a patient suffering from loss of bladder control consults a professional who actually considers clinical guidelines to define their course of treatment, it is likely that the most recommended interventions will be non-pharmacological, especially bladder and pelvic floor muscle training or re-education. Pelvic physiotherapy is, in fact, the first line of treatment found in the guidelines, so it is important that patients know urinary incontinence has accessible treatment, often without surgery or the need for medication,” Sorriha concludes.

In addition to physiotherapy, lifestyle changes and behavioral therapy are among the most frequently mentioned interventions in the guidelines considered in the study. Less conservative alternatives should be reserved for more severe cases or when conventional treatments do not produce the expected results.

Com base na dissertação “Avaliação crítica das diretrizes de prática clínica para o tratamento da incontinência urinária em mulheres: revisão sistemática”, do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade de Sorocaba (Uniso), com orientação da professora doutora Cristiane de Cássia Bergamaschi, aprovada em 5 de março de 2020.

Acesse o texto completo da pesquisa em português:

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



Foto/Photo: Fernando Rezende

TECNOLOGIAS VESTÍVEIS

são aplicadas à área da saúde, mas carecem de
validação com rigor científico

WEARABLE TECHNOLOGIES

are used for health-related purposes but
still lack validation with scientific rigor

Por/By: Guilherme Profeta

Foto/Photo: Paulo Ribeiro (arquivo/archive)

Foto/Photo: MandriaPix (Adobe Stock)

Uma profissional da saúde utiliza um relógio inteligente para monitorar remotamente os sinais vitais de um paciente idoso; tecnologias vestíveis como essa podem ser utilizadas para diversos fins, inclusive para melhorar a adesão a medicamentos

A healthcare professional uses a smartwatch to remotely monitor the vital signs of an elderly patient; wearable technologies like this can be used for various purposes, including improving medication adherence

Seja você um esportista profissional ou um atleta de fim de semana, talvez você já tenha utilizado um *smartwatch* (os chamados relógios inteligentes) sincronizado a um celular para monitorar os seus batimentos cardíacos durante uma sessão de exercícios. De todas as tecnologias vestíveis, também chamadas de *wearables*, esse tipo de relógio é provavelmente a mais conhecida e utilizada — para conferir, basta observar as pessoas ao seu redor na pista de caminhada mais próxima. Mas, quando se trata desses eletrônicos, os relógios estão longe de ser a única opção disponível no mercado: existem pulseiras, colares, adesivos sensores, têxteis em geral e muitos outros dispositivos que podem ser utilizados para diversos fins.

“As tecnologias vestíveis compreendem equipamentos que vestem o corpo, dotados de sensores e emparelhados a dispositivos móveis, que podem, entre outras aplicações, monitorar o condicionamento físico e o ritmo cardíaco dos usuários (até alertando-os se eles estiverem sofrendo de fibrilação atrial), a saturação de oxigênio no sangue, a glicemia, o sono e a pressão arterial, além de promover a adesão aos medicamentos. Essas tecnologias permitem que os pacientes desempenhem papel de protagonismo na manutenção de sua própria saúde e podem, também, enviar informações aos profissionais da saúde em tempo real, com transmissão via internet.”

Quem apresenta essa definição, a partir da literatura acadêmica disponível, é a pesquisadora Lívia Luize Marengo, que defendeu em 2022, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade de Sorocaba (Uniso), sua tese de doutorado sobre o uso de tecnologias vestíveis na área da saúde. A tese fez parte da linha de pesquisa “Uso Racional de Medicamentos”, que inclui os chamados estudos de Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS), cujo objetivo é verificar se novas tecnologias — entre elas, os *wearables* — são seguras e efetivas, além de economicamente viáveis para incorporação aos serviços de saúde.

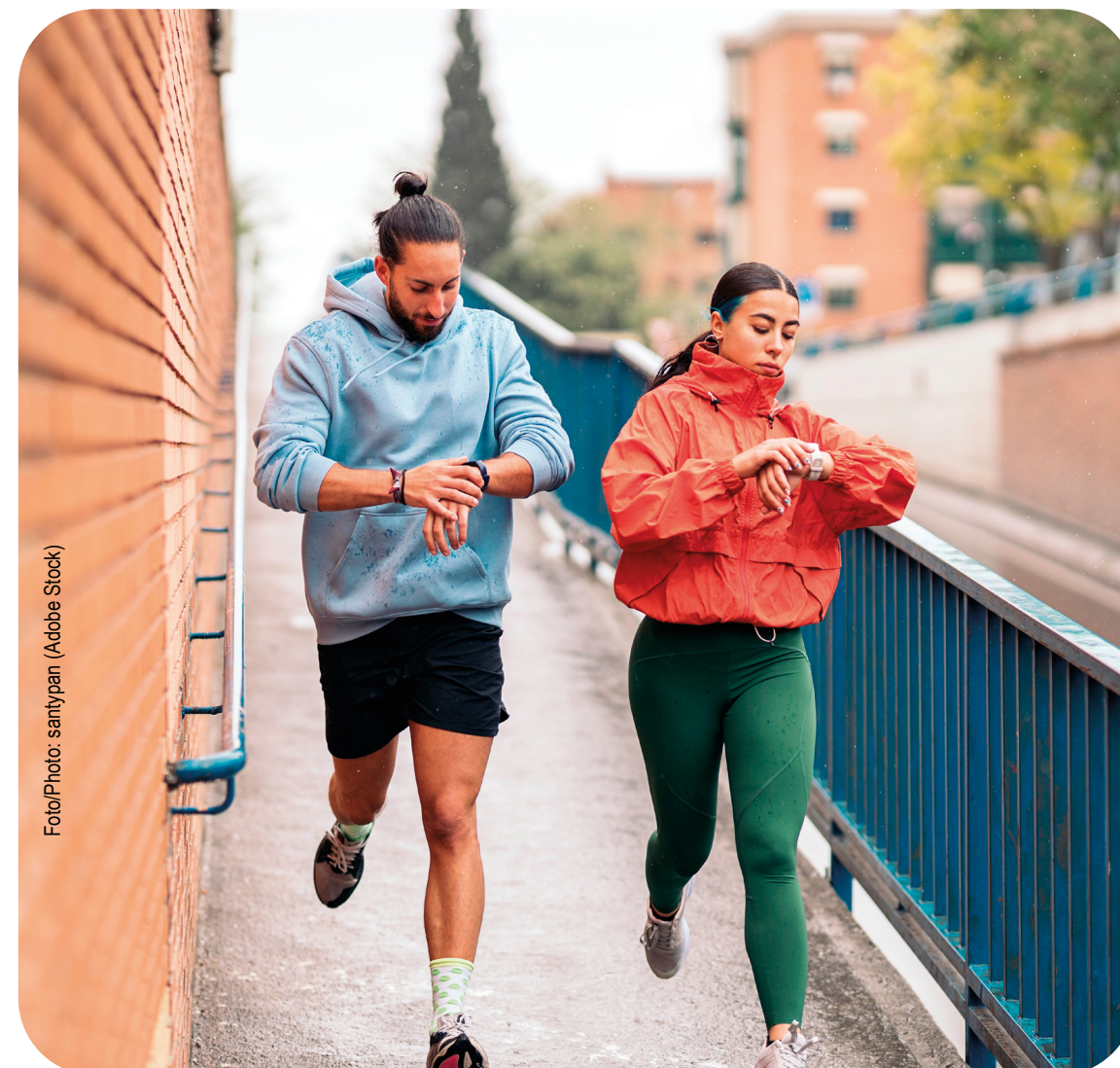
Em sua pesquisa, Marengo buscou analisar como os estudos científicos em saúde estão tratando as tecnologias vestíveis — já que as abordagens possíveis são muitas: diferentes estudos sobre o assunto podem tratar, por exemplo,

Whether you are a professional athlete or a weekend warrior, it is possible you have already used a smartwatch paired with your phone to monitor your heart rate during a workout. Among all wearable technologies, smartwatches are likely the most well-known and widely used—just take a look around at your local park. However, when it comes to this kind of electronic devices, smartwatches are not the only ones available: there are also wristbands, necklaces, sensor patches, textiles in general, and many other gadgets that serve a variety of purposes.

“Wearable technologies include body-worn devices equipped with sensors and paired with mobile devices, which can, among other applications, monitor statuses such as athletic performance, heart rhythm (even alerting users of atrial fibrillation), blood oxygen saturation, blood glucose, sleep patterns, and blood pressure, besides helping promoting medication adherence. These technologies allow patients to take a leading role in managing their own health and can send real-time information to healthcare professionals via the internet.”

This definition, drawn from academic literature, is presented by Lívia Luize Marengo, a researcher who defended her doctoral dissertation in 2022 at Uniso’s graduate program in Pharmaceutical Sciences, focusing on the use of wearable technologies in healthcare. The study was conducted within the context of Uniso’s research line “Rational Use of Medicines,” which includes studies focused on Health Technology Assessments (HTA), whose goal is to determine whether new technologies—including wearables—are safe, effective, and economically viable to be integrated into healthcare systems.

In her research, Marengo intended to analyze how scientific health-related studies are approaching wearable technologies, since there are many possible angles: different studies may focus on the conception or technical development of these solutions, but not necessarily on how they are tested and validated, whether these trials



Foto/Photo: santypan (Adobe Stock)

Os *smartwatches*, ou relógios inteligentes, muito populares entre os atletas, são o exemplo mais comum de tecnologias vestíveis

Smartwatches, which are very popular among athletes, are the most common example of wearable technology

da concepção ou do desenvolvimento técnico das soluções, mas nem tanto sobre a forma como essas tecnologias foram testadas e validadas, com (ou sem) a aprovação de um Comitê de Ética em Pesquisa — uma etapa importante, que tem como objetivo defender os interesses e direitos dos participantes de qualquer estudo envolvendo seres humanos. Nesse processo, ela consultou seis bases de dados internacionais (nas quais são indexados estudos desenvolvidos por outros cientistas), de

are approved by a Research Ethics Committee or not—a critical step meant to protect the rights and interests of participants in any study that involves humans.

In order to do so, she consulted six international databases (which serve as catalogs of studies previously conducted by other researchers) to systematically map those that specifically focus

modo a mapear sistematicamente aqueles estudos que tratam especificamente dos *wearables*, dedicando atenção especial para responder de que maneira as pesquisas científicas estão compreendendo (ou não) as tecnologias vestíveis como instrumentos para a promoção da **ADESÃO AOS MEDICAMENTOS**. Essa é uma questão particularmente complexa, que costuma afetar de 20 a 30% de todas as prescrições médicas (ou até 50% quando as prescrições dizem respeito a doenças crônicas).

PARA SABER MAIS: OS CONCEITOS DE ADESÃO AOS MEDICAMENTOS E ADESÃO AOS TRATAMENTOS

Marengo conta que, em 2001, o conceito de adesão aos medicamentos era compreendido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) pura e simplesmente como “seguir as instruções dos médicos”. O problema era que, nessa definição, não se reconhecia nem a autonomia do próprio paciente, que deve assumir papel ativo em seu tratamento, nem a ampla variedade de intervenções (não necessariamente médicas) utilizadas para tratar doenças diversas, especialmente as crônicas. Vale lembrar, também, que existe um conceito ainda mais amplo, o de adesão aos tratamentos, que é mais abrangente. Além de o paciente fazer uso dos medicamentos prescritos de forma adequada, esse conceito inclui o ato de se manter adequadamente imunizado, o comparecimento a consultas periódicas, o controle do avanço de qualquer doença crônica que esteja sendo tratada (como a diabetes, por exemplo), além da adoção de comportamentos saudáveis em geral (quanto à própria dieta, ao tabagismo, à ingestão de bebidas alcoólicas, à conduta sexual, à prática de atividades físicas etc.).

TO KNOW BETTER: THE CONCEPTS OF MEDICATION ADHERENCE AND TREATMENT ADHERENCE

Marengo explains that, in 2001, the concept of medication adherence was understood by the World Health Organization (WHO) simply as “following doctors’ instructions.” The problem with this definition was that it failed to acknowledge both the autonomy of patients, who should take an active role in their own treatment, and the wide range of interventions (not necessarily medical) used to treat various conditions, especially chronic ones. It is also worth noting that there is an even broader concept: treatment adherence, which is more comprehensive. In addition to taking medicines as prescribed, this concept includes staying properly immunized, attending regular medical appointments, controlling the progression of any chronic disease being treated (such as diabetes, for example), and adopting healthy behaviors in general (regarding diet, smoking, alcohol consumption, sexual behavior, physical activity, etc.).

on wearables. She paid special attention to how scientific research is—or isn’t, as a matter of fact—considering wearable technologies as tools to promote **MEDICATION ADHERENCE**.

This is a particularly complex issue that tends to affect 20 to 30% of all medical prescriptions (or up to 50% when dealing with chronic illnesses).

“Basicamente”, ela explica, “o conceito de adesão aos medicamentos remete a uma relação de colaboração entre o paciente e o profissional da saúde na tomada de decisões sobre o tratamento medicamentoso, abrangendo e reconhecendo a vontade do indivíduo em colaborar e participar do seu próprio tratamento.”

A pesquisadora conclui que existe amplo potencial para utilizar tecnologias vestíveis na promoção da adesão aos medicamentos, uma vez que os *wearables* podem ser utilizados não só para emitir notificações na hora de tomar um comprimido, mas até mesmo para identificar a abertura de frascos e monitorar a ingestão efetiva desses medicamentos (por meio de sensores, em formato de colar, capazes de detectar a deglutição, por exemplo) — sem contar os *wearables* já mencionados previamente, como os relógios inteligentes, que podem ser utilizados para monitorar atividades físicas, as quais também fazem parte da aceitação de um estilo de vida mais saudável, necessário para tratar diversas doenças.

O problema é que, em metade dos estudos incluídos no mapeamento de Marengo, foram abordadas somente as especificações de desenvolvimento técnico dos dispositivos considerados (relógios, adesivos sensores, pulseiras, colares e dispositivos híbridos), e essa abordagem isolada está longe de ser suficiente para esgotar as demandas das instituições regulatórias e dos profissionais da saúde — aspectos que, no Brasil, são essenciais inclusive para que os *wearables* possam ser incorporados às alternativas oferecidas pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

“Uma vez que os dispositivos vestíveis são baseados em tecnologia da informação e em programação, as publicações científicas tendem a se concentrar no desenvolvimento técnico, e não na avaliação das tecnologias de saúde”, critica a pesquisadora. “A falta de avaliação robusta quanto à eficácia e à segurança pode ser uma forte barreira para a adoção de tecnologias vestíveis na prática clínica.”

Outra questão importante que ela levantou, a partir dos estudos analisados, é que existe pouca

“Basically,” she explains, “the concept of medication adherence refers to a collaborative relationship between the patient and the healthcare provider when it comes to the decision-making regarding their treatment. It involves and acknowledges the individual’s willingness to cooperate and participate in their own care.”

The researcher concludes that there is significant potential for using wearable technologies to promote medication adherence, since wearables can be used not only to send reminders when it is time to take a pill, but also to detect when bottles are opened and to monitor the actual ingestion of medications (through sensors in the form of necklaces, for example, capable of detecting swallowing)—not to mention wearables already addressed before, such as smartwatches, which can be used to track physical activity, a key component when it comes to adopting a healthier lifestyle and managing various diseases.

The problem is that, in half of the studies included in Marengo’s assessment, only the technical development specifications of the devices (such as watches, sensor patches, wristbands, necklaces, and hybrid devices) were actually addressed. This isolated approach does not meet the demands of regulatory agencies and healthcare professionals—requirements that, in Brazil, are essential for wearable technologies to be incorporated into the options offered by the Unified Health System (SUS, in the Portuguese acronym).

“Since wearable devices are based on information technology and programming,” the researcher points out, “scientific publications tend to focus on technical development rather than on health technology assessment. The lack of robust evaluation of efficacy and safety may pose a significant barrier to the adoption of wearables in clinical practice.”

Another important issue she raised, based on the studies analyzed, is that there is little information available on the validation of technologies



Livia L. Marengo defendeu sua tese de doutorado em 2022, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Uniso

Livia L. Marengo defended her doctoral dissertation in 2022, at Uniso's graduate program in Pharmaceutical Sciences

informação disponível sobre a validação das tecnologias por meio de testes em voluntários humanos, uma etapa que seria primordial para o desenvolvimento de tecnologias em saúde como um todo (vacinas, por exemplo, como ficou claro para quem acompanhou as etapas de desenvolvimento das vacinas para Covid-19 durante a pandemia de 2020). Dentre os estudos que envolvem seres humanos como voluntários, há mais pesquisas que tratam da validação da ideia, ou do protótipo de novos dispositivos, do que do produto em si e, dos nove estudos considerados nessa etapa da análise, somente cinco incluíram informações sobre as respectivas aprovações das pesquisas em Comitês de Ética em Pesquisa.

Marengo considera, assim, que existe aquilo que ela chamou de “entusiasmo” em relação às inovações tecnológicas, mas que não é encontrado, na validação das tecnologias vestíveis, o mesmo rigor científico aplicável a ensaios clínicos de outras tecnologias e produtos de saúde. Não se trata, assim, de barrar a utilização de dispositivos vestíveis na prática clínica; muito pelo contrário: a pesquisadora acredita que existe uma oportunidade até para revisar práticas tradicionais da saúde, desde que seja mantida a busca por evidências científicas.

“Embora os cuidados digitais estejam em voga”, ela conclui, “há necessidade de avaliação rigorosa da efetividade e segurança dos dispositivos vestíveis, com maior envolvimento de voluntários humanos e desenhos metodológicos mais robustos.”

through testing on human volunteers — a step that would be essential for the development of health technologies as a whole (such as vaccines, as became clear to those who followed the development stages of COVID-19 vaccines during the 2020 pandemic). Among the studies involving human volunteers, there are more that address the validation of the idea or prototype of new devices than the product itself. Out of the nine studies considered in this stage of the analysis, only five included information about their respective approvals by Research Ethics Committees.

Therefore, Marengo considers that there is what she called an “enthusiasm” regarding technological innovations, but that the same scientific rigor applied to clinical trials of other health technologies and products is not found in the validation of wearable technologies. This is not about blocking the use of wearable devices in clinical practice though; quite the opposite: the researcher believes there is even an opportunity to review traditional healthcare practices, as long as the pursuit of scientific evidence is preserved.

“Even though digital care is trending right now,” she concludes, “there is a need for rigorous evaluation of the effectiveness and safety of wearable devices, with greater involvement of human volunteers and more robust methodological designs.”

Com base na tese “Tecnologias vestíveis destinadas a promover a adesão aos medicamentos”, do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade de Sorocaba (Uniso), com orientação do professor doutor Silvio Barberato Filho, aprovada em 8 de agosto de 2022.

Acesse o texto completo da pesquisa em português:

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





Foto/Photo: Fernando Rezende

VERBO ILUSTRADO:

pesquisadora vê na arquitetura um elemento de educação

WORD EMBODIED IN STONE:

researcher perceives architecture as a medium for education

Por/By: Mara Rovida

Foto/Photo: Gustavo Monteiro (Labcom)

Foto/Photo: Imagery (Adobe Stock)



O tom bege das paredes pode ser visto quase sem interrupções pelos quatro cantos da sala. De um lado, há janelas cobertas por cortinas translúcidas que vão do teto ao chão; do outro, a porta de madeira em duas folhas, com um vidro retangular na parte superior, anuncia a passagem para dentro e para fora. À frente, vemos o recorte do quadro branco e, bem acima dele, o crucifixo pendurado de modo que todos possam vê-lo. As carteiras estão enfileiradas simetricamente e ocupam cada pedacinho da sala de aula do colégio São Bento, na região central da cidade de São Paulo.

O colégio, fundado em 1903 pelo abade Dom Miguel Kruse, faz parte do conjunto arquitetônico do Mosteiro de São Bento de São Paulo, que abriga ainda a Basílica Abacial de Nossa Senhora da Assunção (1640). Oficialmente, a edificação original do mosteiro data de 1598, mas os registros históricos de São Paulo nesse período inicial da colonização são escassos e controversos. Apesar dos desencontros de informações em documentos oficiais, o *site* do mosteiro apresenta o histórico da presença da Ordem dos Beneditinos em São Paulo e as datas mencionadas nesta reportagem. Além desse histórico, o **SITE** traz informações sobre o horário das missas — incluindo a de sábado, que é celebrada no padrão gregoriano —, a padaria, os espaços para eventos, a agenda para casamentos, a faculdade de Filosofia, as aulas de canto gregoriano, entre outros trabalhos desenvolvidos pelos monges.



Acesse o site por meio do QR code:

Use the QR code to follow the link:



All the walls, in all four corners across the room, display the same continuous beige tone. On one side, there are windows covered with translucent curtains that stretch from ceiling to floor; on the other, a double-leaf wooden door with a rectangular glass panel at the top, which marks the way in and out. Ahead, we see a whiteboard and, just above it, a crucifix hanging in a way that makes it impossible to miss. The desks are lined up symmetrically, occupying every inch of the classroom at the Colégio São Bento (São Bento School), located in downtown São Paulo.

The school is part of the architectural complex of the São Bento Monastery, in São Paulo, which also houses the Abbey Basilica of Our Lady of the Assumption (1640), and was founded in 1903 by an abbot called Dom Miguel Kruse. Officially, the original building of the monastery dates back to 1598, but historical records of São Paulo during this early period of colonization are scarce and can be quite controversial. Despite the discrepancies in information that can be found in official documents, the monastery's website presents the history of the Benedictine Order's presence in São Paulo, including the dates mentioned in this story. In addition to historical data, the **WEBSITE** provides information about mass times—including the Saturday mass, which is celebrated in Gregorian style—, the bakery, spaces within the complex available for events, the wedding schedule, the undergraduate program in Philosophy, Gregorian chant classes, and other work carried out by the monks.

Foi a partir dos vestígios arquitetônicos — ou das **RUGOSIDADES**, como diria Milton Santos — do Mosteiro de São Bento de São Paulo que a pesquisadora Cristiane Correa Strieder começou sua investigação sobre a forma como a simbologia de uma visão de mundo católica medieval se faz presente nos monumentos desse espaço religioso, que é também um lugar de ensino e aprendizagem. “A construção [do mosteiro] traz uma arquitetura românica. Eles se voltaram aos primórdios mesmo.” O modelo românico das edificações remete a um visual austero, pesado, de baixa iluminação. Strieder diferencia, em sua tese de doutorado, e também durante a entrevista concedida para a reportagem, a arquitetura românica da gótica, que seria mais inovadora, mais iluminada, porque tem a presença forte dos vitrais e de outros elementos que trabalham a luminosidade. “A arquitetura do Mosteiro de São Paulo remete ao modelo [mais antigo] dos mosteiros beneditinos medievais.”

It was from the architectural remnants of the São Bento Monastery—what the Brazilian geographer Milton Santos would call “**ROUGHNESS**” (*rugosidades*, in Portuguese)—that researcher Cristiane Correa Strieder began her investigation into how the symbolism of a medieval Catholic worldview is present in the monuments of this religious setting, which is also dedicated to teaching and learning. “The construction [of the monastery] is based on Romanesque architecture. They really went back to the origins, so to speak.” The Romanesque style of the buildings evokes an austere, somber visual with minimal lighting. In her dissertation, and also during the interview for this story, Strieder differentiates Romanesque architecture from Gothic, which she describes as more innovative and brighter, due to the strong presence of stained glass windows and other elements that enhance lighting. “Instead, the architecture of the São Paulo Monastery refers to the older model of medieval Benedictine monasteries.”

PARA SABER MAIS: O QUE SÃO RUGOSIDADES?

Rugosidades é um conceito apresentado pelo geógrafo brasileiro Milton Santos nos livros “Por uma geografia nova” e “A natureza do espaço”. De acordo com essa ideia, o passado permanece como parte do espaço construído, isto é, como formas que remetem a outros momentos históricos e que não sucumbiram às mudanças da cidade ou à sobreposição de edificações.

TO KNOW BETTER: THE IDEA OF “ROUGHNESS”

Rugosidades (roughness) is a concept introduced by the Brazilian geographer Milton Santos in his books “*Por uma geografia nova*” (“For a New Geography”) and “*A natureza do espaço*” (“The Nature of Space”). According to this idea, the past remains as part of the built environment, materialized as shapes that refer to previous historical moments and have not yet been erased by the city's transformations or the layering of new constructions.

Os pontos de distinção entre os dois modelos arquitetônicos típicos do período medieval — ou Idade Média vivida na Europa entre os séculos V e XV — são confirmados pela professora Silvia Pannunzio, do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Sorocaba (Uniso). “Eu vejo a iluminação natural como uma das principais diferenças entre a arquitetura românica e a gótica.” A característica da luminosidade produzida por

The points of distinction between the two typical architectural styles of the medieval period—also known as the Middle Ages, referring to the period between the 5th and 15th centuries in Europe—are confirmed by professor Silvia Pannunzio, from Uniso's undergraduate program in Architecture and Urbanism. “I understand that natural lighting is precisely one of the main differences between Romanesque and Gothic architecture.” The feature

elementos que permitem a entrada da luz natural como os vitrais, por exemplo, é uma marca da arquitetura gótica e causa um “efeito de contraste entre a base mais escura e a parte superior muito alta e iluminada”, de acordo com Pannunzio. A professora de Arquitetura, que também é mestra em Comunicação e Cultura pela Uniso, afirma que esse efeito tem relação com um aspecto técnico desse tipo de edificação. “Essa mudança [em relação à arquitetura românica, padrão existente no período] só é possível pelo desenvolvimento técnico estrutural muito complexo da arquitetura gótica, a parede deixa de ter função de sustentação da cobertura, pode ser suprimida, dando lugar aos grandes vitrais.”

Já a arquitetura românica, identificada por Strieder como o modelo de referência no complexo do Mosteiro de São Bento de São Paulo, segue um padrão de fortaleza. “A arquitetura românica ainda tem caráter de fortificação, de defesa, de fechamento, comuns nas construções da Idade Média. É uma arquitetura mais de fechamento do que de abertura, onde predomina a horizontalidade e pequenas janelas, para não comprometer a estrutura.” A avaliação de Pannunzio é de que esse modelo românico contrasta com a arquitetura gótica até pelo momento histórico em que cada um dos padrões foi criado, embora ambas estejam relacionadas com o período medieval. “A [arquitetura] gótica marca a retomada das cidades que haviam se esvaziado, se tornando lugares inseguros, durante a primeira fase da Idade Média. A possibilidade de aberturas tem, portanto, um caráter de mudança não apenas estrutural, mas do modo de vida nas cidades. Na arquitetura gótica, além da luz filtrada pelos vitrais coloridos, o que predomina é a verticalidade.”

Como esse processo histórico se deu na Europa Medieval, as marcas desses acontecimentos e das transformações arquitetônicas podem ser encontradas atualmente em algumas construções europeias. Por isso, o trabalho de campo, como uma das frentes de pesquisa de Strieder, foi colocado em prática. Ainda no início do doutorado, em 2018, Strieder fez uma viagem

of brightness, made possible by elements that allow natural light to enter, such as stained glass windows, is a hallmark of Gothic architecture and creates a “contrast effect between the darker base and the very tall, illuminated upper section,” as Pannunzio explains. The architecture professor, who also holds a Master’s degree from Uniso’s graduate program in Communication and Culture, states that this effect is connected to a technical aspect of this type of construction. “This shift [compared to Romanesque architecture, the prevailing standard of the time] is only made possible by the highly complex structural and technical development of Gothic architecture. The wall no longer serves the function of supporting the roof and can be removed, thus opening way to large stained glass windows.”

Romanesque architecture, identified by Strieder as the reference model for the São Bento Monastery complex in São Paulo, follows a fortress-like pattern. “Romanesque architecture still has characteristics related to the idea of fortification, defense, and enclosure, which were common in buildings dating from the Middle Ages. It is a form of architecture more focused on enclosure than openness, marked by horizontality and small windows, so as not to compromise the structure.” Pannunzio observes that this Romanesque model contrasts with Gothic architecture, even in terms of the historical context in which each style emerged, although both are associated with the medieval period. “Gothic [architecture] marks the resurgence of cities that had emptied out and become unsafe during the early phase of the Middle Ages. The possibility of openings, therefore, reflects not just a structural shift, but a change in urban life itself. In Gothic architecture, in addition to the light filtered through stained glass, what predominates is verticality.”

As this historical process unfolded in medieval Europe, traces of these events and architectural transformations can still be found today in certain European buildings. As a result, Strieder put into action one of the key pillars of her research: fieldwork. Early in her doctoral studies, in 2018, Strieder took a trip through three European countries to visit some of the most important



Foto/Photo: diegograndi (Adobe Stock)

A arquitetura românica do complexo do Mosteiro São Bento, que inclui o colégio, segue um padrão de fortaleza

The Romanesque architecture of the São Bento Monastery complex, which includes the school, is based on a fortress-like model

por três países europeus para conhecer algumas das principais edificações da Ordem Beneditina. A primeira parada foi em Tibães, em Braga, Portugal, onde a pesquisadora teve a felicidade de encontrar uma das responsáveis pela organização do mosteiro na atualidade, disposta a compartilhar seus conhecimentos e apresentar os significados de cada detalhe do mosteiro português. A língua comum, neste caso, fez toda a diferença porque permitiu que o diálogo fluísse, o que não aconteceu no Mosteiro de Santa Escolástica, o mosteiro beneditino mais antigo que se tem notícia, fundado no século VI, na Itália. Strieder visitou, ainda na Itália, a Abadia de Monte Cassino e o Santuário do Sacro Speco. Mesmo com a dificuldade de se comunicar com os italianos, por não dominar a língua, ela produziu, nessa viagem, mais de mil fotografias com seu celular e conseguiu acesso aos mosteiros que lhe interessavam.

O terceiro país visitado em 2018 foi a França, onde a pesquisadora foi até Borgonha para conhecer a Abadia de Cluny. No ano seguinte, Strieder aproveitou a participação no XX Coloquio Historia de la Educación, realizado em Monforte de Lemos, na Espanha, para conhecer um colégio de padres **ESCOLÁPIOS**, na mesma cidade, e para visitar uma escola em Santiago de Compostela. As duas viagens proporcionaram a experiência de estar nos lugares e de observar os detalhes da arquitetura medieval católica. Ao voltar ao Mosteiro de São Bento de São Paulo, Strieder pôde identificar as formas e os arranjos típicos das edificações românicas europeias, no complexo arquitetônico paulista.

PARA SABER MAIS: QUEM SÃO OS ESCOLÁPIOS?

Ordem religiosa católica fundada por São José de Calasanz, no século XVII, na Itália, com o nome de Ordem dos Clérigos Regulares Pobres da Madre de Deus das Escolas Pias.

TO KNOW BETTER: WHO ARE THE PRIESTS BEHIND PIARIST SCHOOLS?

Catholic religious order founded by Saint Joseph Calasanz in the 17th century in Italy, originally named the Order of the Poor Clerics Regular of the Mother of God of the Pious Schools.

buildings of the Benedictine Order. The first stop was in Tibães, in Braga, Portugal, where the researcher was fortunate to meet one of the current coordinators of the monastery, who was willing to share her knowledge and explain the meaning behind each detail of the Portuguese monastery. In this case, sharing a common language made all the difference, allowing the conversation to flow—something that did not happen at the Monastery of Saint Scholastica, in Italy, the oldest known Benedictine monastery, founded in the 6th century. While in Italy, Strieder also visited the Abbey of Monte Cassino and the Sanctuary of Sacro Speco. Despite her difficulties communicating with the Italians due to the language barrier, she took more than a thousand photos with her phone and gained access to all the monasteries in which she was interested.

The third country Strieder visited in 2018 was France, where she traveled to Burgundy to see the Abbey of Cluny. The following year, she took advantage of her participation in the 20th *Coloquio Historia de la Educación* (Colloquium on the History of Education), held in Monforte de Lemos, Spain, to visit a **PIARIST SCHOOL** in the same city, as well as a school in Santiago de Compostela. Both trips allowed her to be physically present in those places and to closely observe the details of medieval Catholic architecture. Upon returning to the São Bento Monastery in São Paulo, Strieder was able to identify the forms and spatial arrangements typical of European Romanesque buildings within the architectural complex in São Paulo.

Em São Paulo, a pesquisadora teve uma ajuda extra para identificar os elementos da cultura católica medieval. O relações públicas do mosteiro, Dom João Batista Barbosa Neto, acompanhou Strieder durante uma visita guiada ao complexo. Eles passaram algumas horas caminhando e analisando os detalhes da construção e do mobiliário. Strieder aponta um exemplo de como os móveis também trazem uma forte simbologia religiosa; as mesas do refeitório do colégio são retangulares e têm sempre doze cadeiras, o que poderia remeter aos assentos dos apóstolos na Santa Ceia. Já entre os espaços da edificação que enfatizam essa simbologia religiosa tal como compreendida na Ordem dos Beneditinos, destaca-se o claustro, onde predomina uma quietude e é proibido para as crianças.

A hipótese de que o passado medieval se faz presente na arquitetura do complexo do Mosteiro e reforça uma visão de mundo católica tradicional foi se confirmando com essas experiências cruzadas. Depois dessas incursões em campo, recheadas de longas conversas e de muitos registros fotográficos, Strieder revisitou a literatura sobre educação, história da arte e semiótica, para interpretar com suporte teórico adequado o que ela havia observado. O resultado está registrado na tese “Educação beneditina e escolar: o lugar do ‘passado no presente’”, que pode ser acessada no *site* do Programa de Pós-Graduação em Educação da Uniso. O trabalho também ganhou uma versão em livro pela editora Lutas Anticapital, com o título “As pedras contam história: Mosteiro e Colégio de São Bento: história e memória expressas em signos e representações”.

UMA VISÃO DE EDUCAÇÃO

A sala de aula descrita no início desta reportagem representa uma padronização bastante comum entre as escolas brasileiras. Mas, mais do que isso, ela enfatiza uma visão beneditina do processo de ensino e aprendizagem em que “falar e ensinar compete ao mestre; ao discípulo convém calar e ouvir”. O trecho faz parte da Regra de São Bento (L3C2) e é citado por Strieder em sua tese de doutorado. No capítulo sobre o Colégio de São Bento de São Paulo, a pesquisadora apresenta

In São Paulo, the researcher received extra help identifying elements of medieval Catholic culture. The monastery’s public relations officer, Dom João Batista Barbosa Neto, accompanied Strieder on a guided tour of the complex. They spent several hours walking through it and analyzing the details of the architecture and pieces of furniture. Strieder cites an example of how the furniture also carries strong religious symbolism: the tables at the school’s dining hall are rectangular and always have twelve chairs, which could allude to the seats of the apostles at the Last Supper. Among the spaces within the building that emphasize this religious symbolism, as understood and arranged by the Benedictine Order, the cloister also stands out, being completely quiet and off-limits to children.

The hypothesis that the medieval past is present in the architecture of the São Bento Monastery complex, and that it reinforces a traditional Catholic worldview, was confirmed through these cross-referenced experiences. After these field investigations, filled with long conversations and extensive photographic documentation, Strieder revisited the academic literature on education, art history, and semiotics to interpret what she had observed with appropriate theoretical support. The result is documented in her dissertation, titled “Benedictine and School Education: The Place of the ‘Past in the Present’”, available on the website of Uniso’s graduate program in Education. The work was also published as a book by the Lutas Anticapital Press, under the title “*As pedras contam história: Mosteiro e Colégio de São Bento: história e memória expressas em signos e representações*,” which translates to “The stones tell a story: History and memory expressed through signs and representations at São Bento Monastery and School.”

A CONCEPTION OF EDUCATION

The classroom described at the beginning of this story represents a very common configuration when it comes to Brazilian schools. But more than that, it emphasizes a Benedictine conception of teaching and learning, according to which “it is the master’s role to speak and teach; as for the disciples’, it is to remain silent and listen.” This excerpt is part of the Rule of Saint Benedict (L3C2), which Strieder quotes in her dissertation.

alguns documentos usados como diretriz para a organização da escola. No plano pedagógico, por exemplo, são apresentadas regras rigorosas de convivência que orientam a manutenção da disciplina. Strieder entende que tais normas se aproximam, embora isso não seja citado expressamente nos documentos do colégio, das Regras de São Bento, o que permite compreender que os alunos devem se manter obedientes a professores e funcionários numa espécie de tributo a Deus. Assim, a disposição do mobiliário da sala de aula representa a hierarquia da relação entre professor e alunos, bem como enfatiza a necessidade da atenção dos estudantes — não há nada nas paredes para evitar a distração de quem estuda — e indica a importância atribuída ao silêncio.

Essas evidências reforçam a tese de que o espaço escolar é parte material do sistema educacional e, neste contexto da Ordem dos Beneditinos, contribui para enfatizar um passado que se faz presente pelas tradições católicas. A visão de mundo representada por essas tradições não é questionada ou tensionada por um possível anacronismo, mas sim valorizada por sua longevidade. O argumento da qualidade do sistema educacional beneditino também passa por uma exposição da chamada prata da casa, isto é, pela memória de egressos do colégio que se tornaram figuras importantes da sociedade brasileira. Um mural de fotografias em formato de cruz tem essa função da lembrança de alunos famosos.

Mesmo com toda a tradição, o colégio não esteve imune aos momentos de crise financeira devido à alta taxa de inadimplência. No início dos anos 2000, o Colégio São Bento esteve prestes a encerrar as atividades por conta do desequilíbrio nas contas. Em uma reportagem publicada em 2003 pelo caderno de Educação da *Folha de S. Paulo*, noticiava-se que o índice de inadimplência no colégio teria atingido 30% das mensalidades. Desde então, a organização do colégio e o perfil do corpo discente passaram por algumas alterações. De acordo com Dom João Batista, as aulas de religião, por exemplo, deixaram de ser obrigatórias. Por sua vez, nos poucos quadros de

In the chapter on the São Bento School of São Paulo, the researcher presents documents used as guidelines for the organization of the school as a whole. In the pedagogical plan, for example, strict rules of coexistence are presented to guide the enforcement of discipline. Although this is not explicitly stated in the school's documents, Strieder understands that such rules resemble the Rule of Saint Benedict, which allows for the interpretation that students must remain obedient to teachers and staff as a kind of tribute to God. Besides that, the arrangement of the classroom furniture represents the hierarchical relationship between teacher and students, emphasizes the need for students' attention—notably, there is nothing on the walls to distract those who are studying—and indicates the importance of silence in that context.

These findings reinforce the thesis that the physical space which constitutes schools is a material part of the educational system and, in the context of the Benedictine Order, it helps emphasize a past that remains present through Catholic traditions. The ideology represented by these traditions is not questioned or challenged for being perceived as outdated, but instead valued for its longevity. The argument for the quality of the Benedictine educational system also involves showcasing what is known as “homegrown talent,” that is, the memory of alumni who became prominent figures in Brazilian society. A mural of photographs arranged in the shape of a cross serves this function of commemorating famous former students.

Despite all its tradition, the school was not immune to periods of financial crisis due to high rates of tuition default. In the early 2000s, Colégio São Bento came close to shutting down its activities because of budget imbalances. A report published in 2003 in the *Folha de S. Paulo* newspaper's Education section stated that the school's non-payment rate had reached 30%. Since then, both the school's organization and the student profile have undergone some changes. According to Dom João Batista, for instance, religious education classes are no longer mandatory. Besides that,



O rigor das regras do colégio também está expresso na arquitetura da edificação

The school's strict rules are also reflected in the building's architecture

aviso que existem no colégio, é possível encontrar mensagens escritas em português e mandarim, porque o colégio tem atualmente alunos que são imigrantes ou filhos de imigrantes chineses.

Muitas famílias chinesas se estabelecem no Brasil como comerciantes, seja na função de funcionários do comércio popular e atacadista, seja como empresários. Um marco dessa presença, em São Paulo, está na **RUA 25 MARÇO**, que fica bem próxima ao colégio, o que pode explicar a presença dos estudantes com essa origem.

Na tese, Strieder apresenta o censo escolar de 2018, divulgado pela Ordem dos Beneditinos de São Paulo, em que consta o seguinte cenário: 371 alunos matriculados, sendo 51 no ensino infantil, 154 no fundamental I, 130 no fundamental II e 36 no ensino médio.

PARA O FUTURO

Muitos detalhes das viagens e das idas ao Mosteiro de São Bento de São Paulo estão anotados em cadernos e outros documentos produzidos por Strieder durante a pesquisa. Mas boa parte dessa experiência acabou não entrando no texto final da tese nem do livro. Mesmo as conversas com os religiosos que a atenderam nessas visitas não foram transpostas para os textos publicados, o que poderia contribuir para entender melhor o trabalho científico de Strieder. “Minha orientadora, professora Vânia Boschetti, e uma das integrantes da banca, a professora Isabel Cristina Caetano Dessotti, queriam que eu trouxesse mais detalhes para a tese, mas eu não achei que deveria.” A dúvida sobre explorar ou não as visitas aos mosteiros e os diálogos com os monges tem relação com alguns processos científicos que demandariam, entre outras coisas, a solicitação formal de uso de imagem e de som das pessoas com quem ela conversou. Inicialmente, Strieder entendeu esse momento do seu trabalho como uma demanda pessoal de conhecimento, por isso não formalizou essas etapas como parte da sua estratégia metodológica. “Quem sabe, no futuro, não penso em uma maneira de tornar possível o compartilhamento desses detalhes”, diz a pesquisadora.

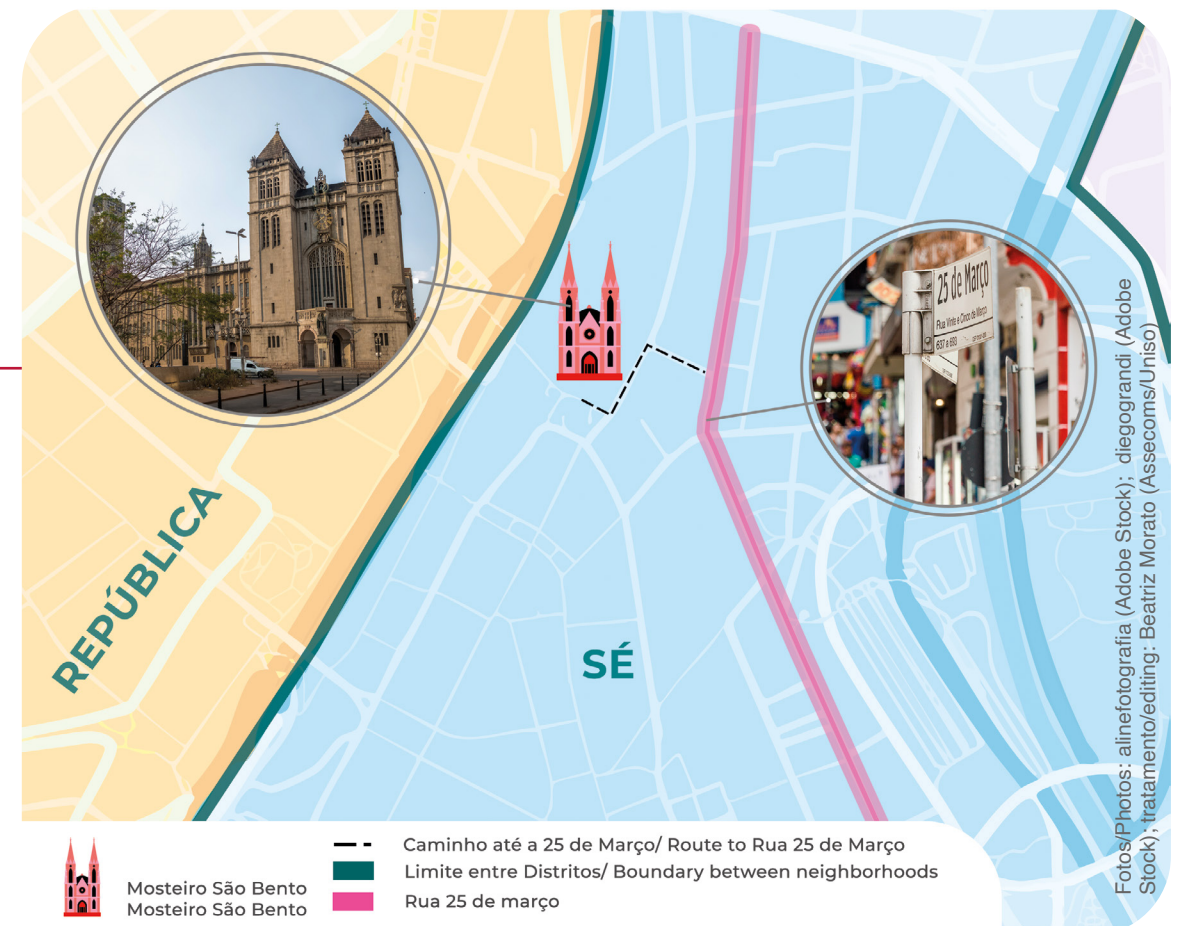
on the few bulletin boards around the school, one can find messages written in both Portuguese and Mandarin, as the school currently has students who are immigrants or children of Chinese immigrants.

Many Chinese families settle in Brazil as vendors or shopkeepers, either working in popular and wholesale trade or as business owners. A key landmark of this presence in São Paulo is the **25 DE MARÇO STREET**, located very close to the school, which may help explain the presence of students from this background.

In her thesis, Strieder discusses the 2018 school census released by the Benedictine Order of São Paulo, which shows the following scenario: 371 students enrolled—51 in Early Childhood Education, 154 in Elementary School I, 130 in Elementary School II, as well as 36 in High School.

ABOUT THE FUTURE

Many details of the trips and visits to the Monastery of São Bento, in São Paulo, were recorded in notebooks and other documents produced by Strieder during her research. However, much of that was not included in either the final version of the dissertation or the book. Even the conversations with the monks who welcomed her during those visits were left out of the published texts, though they could have helped provide a deeper understanding of Strieder’s scientific work. “My advisor, professor Vânia Boschetti, and one of the defense committee members, professor Isabel Cristina Caetano Dessotti, wanted me to include more details in the dissertation, but at the time I didn’t think I should.” This hesitation to delve into the monastery visits and dialogues with the monks relates to certain academic procedures that would require, among other things, formal consent for the use of image and audio from the people with whom she spoke. At first, Strieder perceived that phase of her work as a personal quest for knowledge and therefore did not formalize those steps as part of her methodological strategy. “Who knows, maybe in the future I’ll find a way to make sharing those details possible,” she says.



A presença de imigrantes chineses, em parte, se explica pela proximidade com uma região comercial popular da cidade

The presence of Chinese immigrants is partly explained by the proximity to a popular commercial district in the city

Outro processo que poderia ser qualificado como parte do bastidor dessa pesquisa e que merece ser divulgado é o motivo da escolha do Colégio São Bento de São Paulo, sendo que, em Sorocaba, onde a Uniso está sediada, existe um mosteiro beneditino quase tão antigo quanto o da capital paulista. A fundação do Mosteiro de São Bento de Sorocaba data de 1661, e esse foi o primeiro lugar visitado por Strieder na sua trajetória do doutorado. “Mas me informaram que toda a documentação do mosteiro de Sorocaba estava em São Paulo. A indicação que recebi dos próprios monges de Sorocaba era a de que seria

Another aspect that could be considered part of the behind-the-scenes of this research, and deserves to be shared, is the reason why Colégio São Bento, in São Paulo, was chosen, even though in Sorocaba, where Uniso is located, there is a Benedictine monastery nearly as old as the one in São Paulo’s capital. The Monastery of São Bento in Sorocaba was founded in 1661, and it was the first site visited by Strieder throughout her doctoral journey. “But I was told that all the documentation from the Sorocaba monastery was in São Paulo. The monks in Sorocaba themselves advised me to go directly to São Paulo.” And that is why she focused her work on the capital city.



Cristiane Correa Strieder foi à Europa em busca das marcas históricas da visão de mundo dos beneditinos

Cristiane C. Strieder foi à Europa em busca das marcas históricas da visão de mundo dos beneditinos

melhor ir direto a São Paulo.” Foi por esse motivo que a pesquisadora manteve o foco do seu trabalho na capital.

Além de mudar de “objeto de pesquisa”, Strieder enfrentou outras dificuldades durante o doutorado. A falta de recursos para as viagens, a perda de um emprego, a necessidade de uma bolsa de estudos, entre outras questões afetaram a jornada científica. Isso mostra como o trabalho acadêmico sofre impactos que vão além das escolhas teóricas e metodológicas do pesquisador. Por isso, a possibilidade de revisitar a pesquisa e pensar numa maneira adequada de compartilhar os percalços enfrentados no trabalho que começou em 2018 e terminou em 2022, incluindo, portanto, um período de pandemia, se torna relevante. Apesar de todas essas dificuldades, invisíveis para quem lê a tese ou o livro, o resultado do trabalho de Strieder foi bem-avaliado pelo corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Uniso, que indicou a tese ao Prêmio Capes, o que significa que ela foi considerada a melhor tese do PPGE-Uniso de 2022.

O coordenador do Programa, professor Rafael Ângelo Bunhi Pinto, participou da banca de defesa de Strieder e ressalta a relevância do trabalho. “A pesquisa da Cristiane foi bastante interessante e importante para o PPGE, tendo em vista a contribuição que traz para a história da educação, principalmente no que tange à influência dos monumentos históricos para a educação.” Para ele, outro elemento de destaque é o trabalho de campo realizado na Europa, que permite reforçar a “inserção internacional da pesquisadora, o que contribui para melhoria do PPGE na avaliação quadrienal da CAPES.”

In addition to changing her “research object,” Strieder faced other challenges during her doctorate. The lack of funding for traveling, the loss of a job, and the need for a scholarship, among other issues, all impacted her academic journey. This shows how scholarly work is affected by factors beyond theoretical and methodological choices. For that reason, the possibility of revisiting the research and finding an appropriate way to share the struggles faced during the project, which began in 2018 and ended in 2022, thus including the pandemic period, is highly relevant. Despite all those difficulties, invisible to those who read the dissertation or the book, Strieder’s work was well-received by the faculty of Uniso’s graduate program in Education, which nominated her dissertation for the Capes Award, meaning it was considered the best dissertation from the program in 2022.

The program coordinator, professor Rafael Ângelo Bunhi Pinto, who was part of Strieder’s defense committee, emphasizes the significance of her work. “Cristiane’s research was quite interesting and important to our graduate program, given its contribution to the history of education, especially regarding the influence of historical monuments on education.” According to him, another highlight is the fieldwork conducted in Europe, which reinforces the “international reach of the researcher and also contributes to the overall assessment of the program.”

Com base na dissertação “Educação beneditina e escolar: o lugar do ‘passado no presente’”, do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Sorocaba (Uniso), com orientação da professora doutora Vânia Regina Boschetti e aprovada em 16 de fevereiro de 2022.

Acese o texto completo da pesquisa em português:

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







“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.*