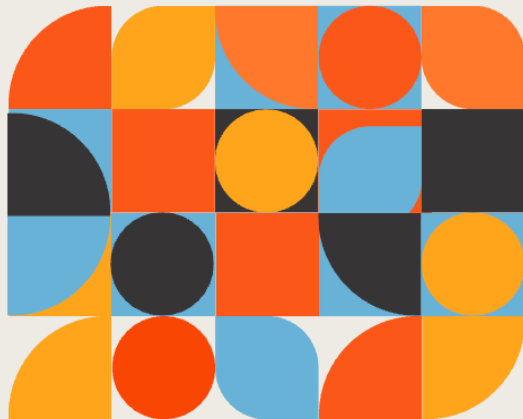




REVOLUÇÃO BIOMIMÉTICA E O BIODESIGN: DESAFIOS E POTENCIALIDADES NO CONTEXTO BRASILEIRO

Biomimicry Revolution and Biodesign: Challenges and potentialities in the Brazilian Context

Oliveira, Letícia de; Graduada; Centro Universitário Fundação Armando Alvares Penteado,
lecolles@hotmail.com¹

Pinheiro, Monayna; Mestre; Centro Universitário Fundação Armando Alvares Penteado, monayna@gmail.com²

Resumo: O artigo é resultado de um Trabalho de Conclusão de Curso que propõe investigar como a relação entre biomimética e biodesign pode transformar os processos de criação na moda, incentivando práticas sustentáveis e inovadoras. Apresenta os estudos de caso do projeto *Biocouture*, de Suzanne Lee, e da obra *The Oldest Living Things in The World*, de Rachel Sussman. Além disso, aborda o desenvolvimento de biomateriais como kombucha, fio de alga e bioplástico. Por fim, culmina na criação de uma coleção autoral com trinta looks, utilizando biomateriais disponíveis no mercado brasileiro.

Palavras-chave: biomimética; biodesign; moda regenerativa.

Abstract: The article is the result of a final course project that investigates how the relationship between biomimicry and biodesign can transform fashion creation processes, promoting sustainable and innovative practices. It presents the case studies of the *Biocouture*, project by Suzanne Lee and *The Oldest Living Things in The World*, by Rachel Sussman. It also addresses the development of biomaterials such as kombucha, algae yarn and bioplastic. The project culminates in an authorial collection with thirty looks, made from biomaterials available in the Brazilian market.

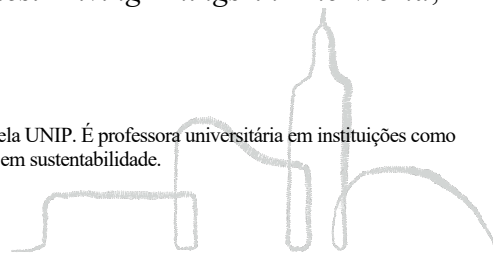
Keywords: biomimicry; biodesign; regenerative fashion.

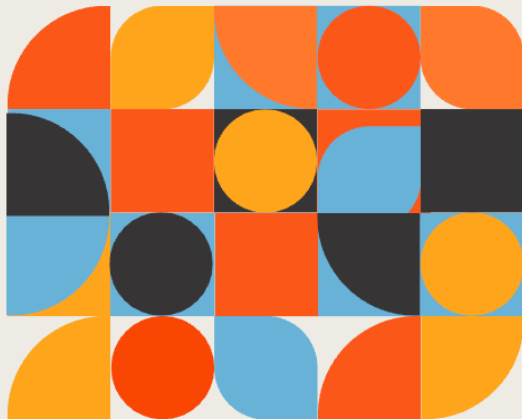
Introdução

O artigo demonstra a relação entre biomimética e biodesign aplicada ao desenvolvimento de produtos. A pesquisa teórica busca investigar esses dois campos, destacando suas aplicações na moda contemporânea, os desafios enfrentados e suas perspectivas futuras. Como estudos de caso, serão abordados os processos de produção da kombucha no projeto *Biocouture*, de Suzanne Lee, e a obra *The Oldest Living Things in The World*, da

¹ Letícia de Oliveira é aluna graduanda do curso de Moda do Centro Universitário Armando Alvares Penteado.

² Monayna Pinheiro é formada em Moda pela FASM, especialista em Estética e Gestão de Moda (ECA-USP) e mestre pela UNIP. É professora universitária em instituições como FAAP e SENAC, proprietária da marca sustentável Nós Mais Eu e consultora de desenvolvimento na Retecendo, focada em sustentabilidade.





fotógrafa biomimética Rachel Sussman. Além do desenvolvimento experimental de biomateriais, o trabalho culmina na coleção autoral *The Oldest Things*, composta por trinta looks femininos e masculinos, desenvolvidos com biomateriais disponíveis no mercado brasileiro, como o tecido de micélio da Muush, a fim de realizar a aplicação prática dos conceitos estudados e compartilhar os processos de desenvolvimento.

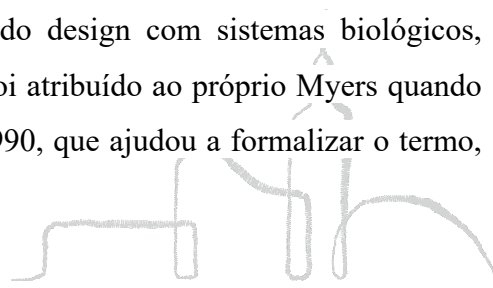
Origem da Biomimética

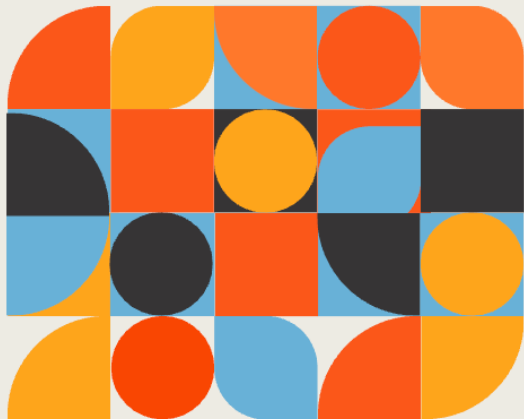
Biomimética trata-se de uma área de estudo presente em várias esferas, que propõe a observação da natureza e seu funcionamento para replicá-los no mundo contemporâneo. Segundo o livro de Janine Benyus, *Biomimética: Inovação Inspirada pela Natureza*, biomimética é ter a natureza como modelo, medida e mentora. “A natureza aprendeu, após 3,8 bilhões de anos de maturação, o que funciona, o que é apropriado e o que é durável” (BENYUS, 2012, p. 27).

A biomimética emergiu de forma natural, o ser humano sempre buscou inspiração na natureza, muito antes de ser conceituada como ciência. Segundo Matos (2024), o primeiro registro da utilização da natureza como inspiração é a figura mitológica chinesa de Lu Ban, por volta de 500 a.C., que percebeu o padrão serrilhado de uma planta que o feriu e, a partir disso, desenvolveu uma ferramenta de corte. Avançando para o período do Renascimento, Leonardo da Vinci também buscou referências na natureza para seus projetos, especialmente no voo das aves, para elaboração de suas máquinas voadoras, Exame (2024). O termo biomimética foi descrito oficialmente em 1957, pelo engenheiro Otto Herbert Schmitt, que o usou para descrever a aplicação de processos biológicos em sua tese de doutorado.

Origem do Biodesign

O Biodesign, conforme William Myers (2018), é a integração do design com sistemas biológicos, incorpora organismos vivos em seu processo. O termo se popularizou e foi atribuído ao próprio Myers quando lançou o livro *Bio Design: nature + science + creativity* publicado em 1990, que ajudou a formalizar o termo,





20º COLÓQUIO DE MODA

19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES
11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

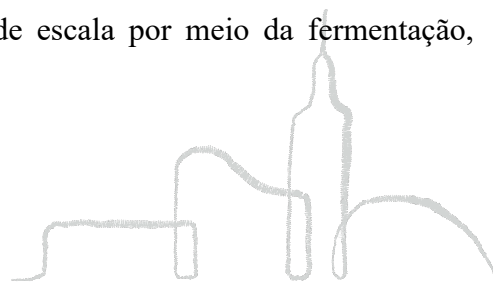
DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

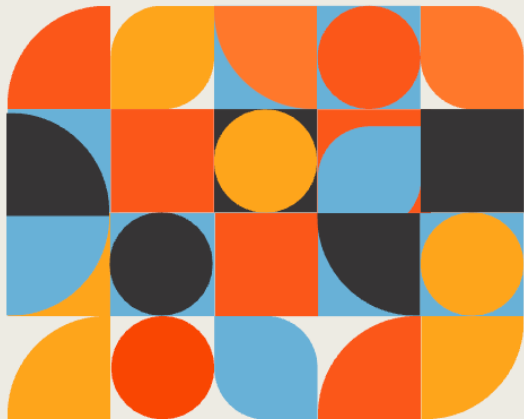
embora a integração de biologia e design seja de longa data. Segundo o livro *Impactos Socioambientais da Quarta Revolução Industrial*, de Patrícia Pinton (2021), na década de 1960 os movimentos ambientais começaram a ganhar força devido a vários fatores, como: a aceleração da urbanização e industrialização pós Segunda Guerra Mundial, o desenvolvimento de ciências ambientais e o início das consequências de atividades industriais. Esses foram alguns dos acontecimentos que levaram a fomentar uma consciência coletiva em relação aos impactos negativos da atividade humana sobre o meio ambiente. Apenas em 1972, foi criado um órgão internacional cuja pauta era exclusivamente sobre questões ambientais: o PNUMA.

Buckminster Fuller, um arquiteto considerado visionário, mencionou em seu livro *Operating Manual for Spaceship Earth*, publicado em 1969, o termo “*livingry*”, sendo o oposto de “*weaponry*” (armamento), que se refere às invenções destinadas a sustentar e melhorar a vida, e não a destruir. Fuller usou *livingry* para definir processos que beneficiam o meio ambiente e, conseqüentemente, a humanidade. Para o autor, *weaponry* e *livingry* eram como dois caminhos a serem escolhidos: continuar na autodestruição ou mudar a rota para a regeneração. Sustentabilidade e novas formas de produção são pautas cada vez mais urgentes para diversos segmentos do mercado. Atualmente temos grandes players que atuam com biodesign, como a Ecovative, pioneira em fazer produtos a partir de micélios que se decompõem em até quarenta dias em contato com o meio ambiente (Ecovative, 2024).

Aplicações do Biodesign na Moda

A moda é um solo fértil para o biodesign. Atualmente, estudantes do mundo todo compartilham suas experiências e estudos sobre o biodesign. A Bolt Threads, empresa de biotecnologia fundada em 2009 na Califórnia, teve como uma de suas principais inovações o Microsilk, uma versão artificial inspirada na seda de aranhas. De acordo com o site da Bolt (2019), foi desenvolvida uma proteína usando bioengenharia, inserindo genes em leveduras. Em seguida, essa proteína foi produzida em grande escala por meio da fermentação, utilizando água, açúcar e fermento.



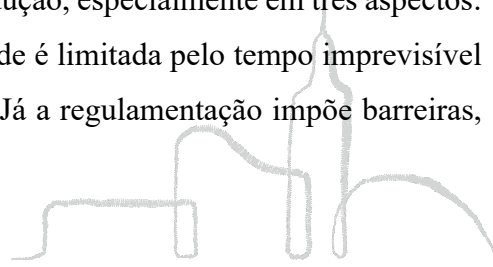


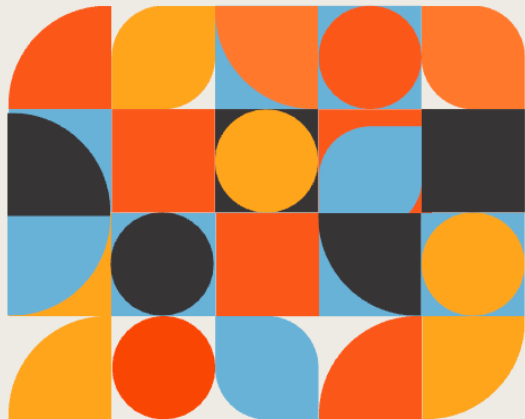
Hoje, existe uma diversa gama de biomateriais sendo utilizados para a produção de têxteis, como a kombucha: bebida fermentada por bactérias e leveduras que habitam o SCOBY (*Symbiotic Culture Of Bacteria and Yeasts*), parte que pode ser utilizada para fazer itens de moda. Outros exemplos incluem os cactos Nopal, as fibras do abacaxi e o uso de diversas plantas para a produção de variadas texturas. É o caso da startup paranaense de biotecnologia Muush, que atua no segmento de biomateriais no Brasil, produzindo um material semelhante ao couro a partir de resíduos agroindustriais para alimentar uma espécie de fungo. As placas desse material já estão disponíveis no mercado que, segue em crescimento, com emissão de 7 kg de CO₂ por metro quadrado e são uma alternativa ao couro animal, que possui uma emissão média de 37 kg. O objetivo da empresa é emitir cada vez menos, visando a reutilização de seus resíduos para substituir o plástico e o fibrocimento (Startups, 2024).

Além de matérias têxteis, o biodesign também se encontra na pigmentação, oferecendo alternativas aos corantes sintéticos e criando padrões orgânicos e únicos. Algumas possibilidades incluem o uso de microalgas como a spirulina, pigmentos a partir de fungos, tingimentos a partir de plantas e flores, um método antigo e sustentável que recentemente tem sido resgatado por marcas com viés sustentável e a pigmentação derivada de bactérias. No Brasil, há startups de biodesign que nasceram a partir de pesquisas acadêmicas. A Aiper, reconhecida por seu trabalho pioneiro no Brasil, é uma startup focada no desenvolvimento de biopigmentos a partir de bactérias. Foi fundada em 2021 por Ailton Pereira, a partir de sua pesquisa de mestrado em biotecnologia. O processo começa com resíduos agroindustriais usados para alimentar as bactérias, cultivadas em condições controladas. A empresa trabalha para criar soluções de baixo impacto ambiental e promove a bioeconomia circular, reutilizando subprodutos que seriam descartados (Aiper, 2024).

Desafios Contemporâneos

O biodesign enfrenta desafios frente ao modelo tradicional de produção, especialmente em três aspectos: escalabilidade, regulamentação e percepção do consumidor. A escalabilidade é limitada pelo tempo imprevisível de cultivo de organismos vivos, dificultando a produção em larga escala. Já a regulamentação impõe barreiras,





20º COLÓQUIO DE MODA

19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES
11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

sobretudo no uso de organismos geneticamente modificados, exigindo cuidados com biossegurança. Por fim, a percepção do consumidor ainda carrega resistência a produtos biodegradáveis, devido à falta de familiaridade e ao custo mais elevado.

Processos e Coleção Final

O processo de construção das peças da coleção e da experimentação dos biomateriais de kombucha, fio de alga e bioplástico foi enriquecedor e repleto de desafios. Cada material apresentou comportamentos e limitações específicos, exigindo adaptações constantes de técnicas, formas e processos. Foi necessário manter uma postura aberta à pesquisa, explorando novas possibilidades para alcançar resultados estéticos e funcionais sempre respeitando a matéria.

Figura 1: Experimentações com material de kombucha, fio de alga e bioplástico, respectivamente.

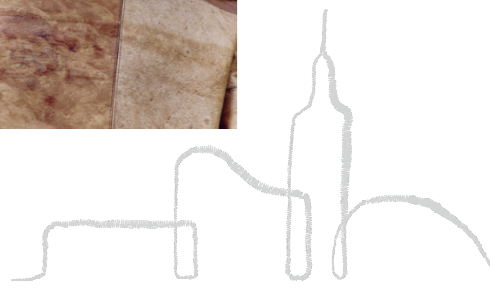


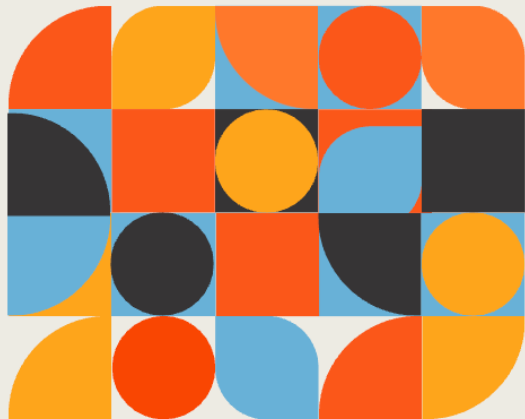
Fonte: Arquivo Pessoal, 2025.

Figura 2: Processo de criação da jaqueta com material à base de micélio.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2025.





20^º COLÓQUIO DE MODA

19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES
11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

A coleção de moda masculina e feminina *The Oldest Things*, é composta por trinta looks que integram os conceitos de biomimética e biodesign, propondo uma reconexão entre o ser humano e os ritmos da natureza, por meio de uma perspectiva que une ancestralidade e inovações contemporâneas. Inspirada na ideia de que os organismos mais antigos do planeta carregam em si a memória da vida e sua capacidade de adaptação, a coleção convida à contemplação daquilo que é essencial, resiliente e invisível à pressa do mundo contemporâneo. Cada peça nasce do diálogo entre o natural e o urbano e o ancestral ao contemporâneo.

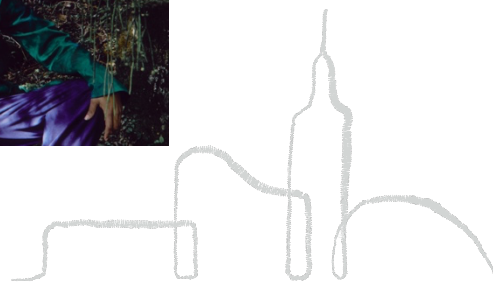
Para sua execução, a coleção contou com a parceria da Canatiba Têxtil, referência em denim ecológico e práticas sustentáveis. Entre os recursos utilizados, destaca-se o upcycling de peças jeans e retalhos para compor novas modelagens e aplicações, e a reutilização de garrafas PET, transformadas manualmente em adornos que simulam o visual orgânico de corais deixando o plástico reutilizado com aparência de vidro e prolongando a vida útil desses resíduos.

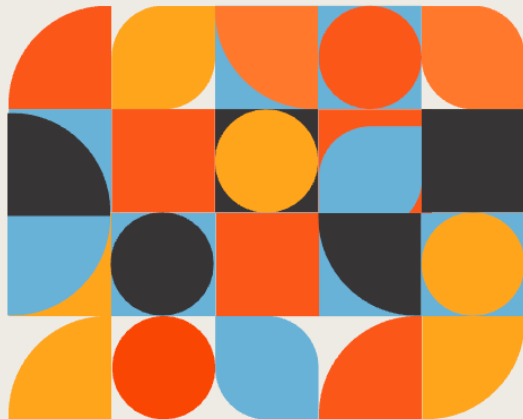
Além dessas práticas, foram utilizados os materiais de micélio da Muush e o fio à base de cana-de-açúcar da Made By You. Complementando as técnicas com matéria orgânica, uma das peças confeccionadas recebeu a técnica de tecido vivo, um processo no qual sementes de chia são cultivadas sobre tecidos orgânicos, como o linho 100%, criando um efeito natural de brotinhos e textura vegetal.

Figura 3: Fotografia da coleção *The Oldest Things*.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2025.





Considerações Finais

Este trabalho teve como principal objetivo a experimentação de alguns materiais biodegradáveis, com o intuito de compreender suas propriedades, possibilidades de uso e viabilidade no contexto do design de moda. No entanto, o desenvolvimento enfrentou desafios significativos relacionados a variáveis como tempo de cultivo, temperatura, contaminações e inconsistência nos resultados obtidos. Durante essa jornada, tive a oportunidade de conhecer diversos profissionais atuantes no mercado, cujas experiências e conhecimentos enriqueceram significativamente o desenvolvimento do projeto. Esse contato com especialistas possibilitou uma pesquisa aprofundada sobre os materiais biodegradáveis disponíveis no mercado brasileiro, ampliando a compreensão sobre as possibilidades locais e contribuindo para uma visão mais realista em relação ao tema. Além dos resultados obtidos, esta pesquisa abre caminhos para novos questionamentos e pesquisas futuras.

Referências

AIPER. Home – AIPER: biotecnologia e sustentabilidade. São Paulo, 2025. Disponível em: <https://aiper.com.br/>. Acesso em: 19 nov. 2024.

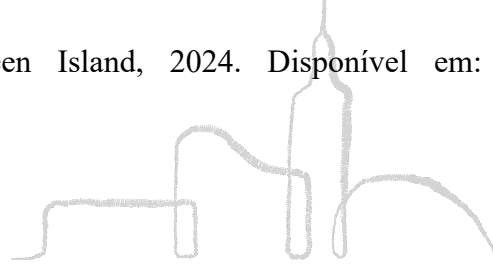
ALVES, Ricardo. **ESG: o presente e o futuro das empresas**. Petrópolis: Vozes, 2023.

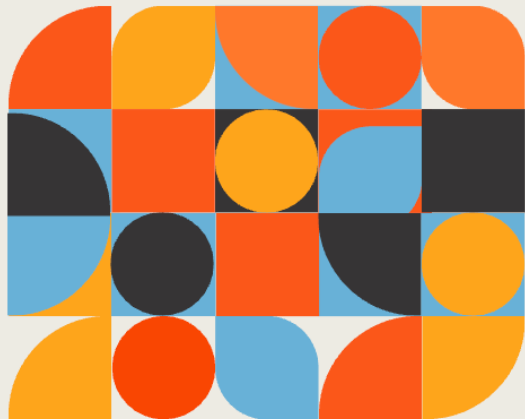
BENYUS, Janine. **Biomimética. Inovação inspirada pela natureza**. Montana: Cultrix, 2012.

BIOMIMÉTICA: conheça a tecnologia que se inspira na natureza. Florianópolis, 15 set. 2023. Disponível em: <https://jornadaamazonia.org.br/biomimetica-conheca-a-tecnologia-que-se-inspi-ra-na-natureza/>. Acesso em: 18 nov. 2024.

COMO as aves vão inspirar os aviões do futuro. São Paulo, 31 mar. 2016. Disponível em: <https://exame.com/ciencia/como-as-aves-vaio-inspirar-osavioes-do-futuro/>. Acesso em: 18 nov. 2024.

ECOVATIVE LLC. Ecovative – We grow better materials. Green Island, 2024. Disponível em: <https://ecovative.com/>. Acesso em: 19 nov. 2024.





20º COLÓQUIO DE MODA

19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES
11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

FULLER, Buckminster. **Operating Manual for Spaceship Earth**. Zurique: Lars Müller Publishers, 2008.
GWILT, Alison. **Moda sustentável: um guia prático**. São Paulo: Editora Senac, 2015.

MATOS, Antônio. A biomimética é infinita – do velcro ao edifício Ghalkin. Portugal, 9 jul. 2024. Disponível em: <https://www.nationalgeographic.pt/meio-ambiente/o-que-e-biomimet>. Acesso em: 28 out. 2024.

MYERS, William. **Bio Design: nature + science + creativity**. Nova York: MoMA, 2018.
PINTON, Patrícia. **Impactos Socioambientais da Quarta Revolução Industrial**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021.

SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

STARTUPS. Startup Muush produz biocouro à base de resíduos agroindustriais. Startups.com.br, 22 maio 2024. Disponível em: <https://startups.com.br/negocios/sustentabilidade/muush-startup-produz-biocouro-a-base-de-residuos-agroindustriais/>. Acesso em: 23 nov. 2024.

SUZANNE Lee of Biocouture explains how to make clothes from bacteria. [S.l.: s.n.], 2014. 1 vídeo (2 min). Publicado pelo canal Dezeen. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=u9u_m_QzXSI. Acesso em: 21 nov. 2024.

THE WORLD'S oldest living things – Rachel Sussman. [S.l.: s.n.], 2010. 1 vídeo (13 min). Publicado por EDGlobal. Disponível em: https://www.ted.com/talks/rachel_sussman_the_world_s_oldest_living_things?-subtitl e=en&lng=pt-br&geo=fr. Acesso em: 20 nov. 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. Quem somos. Nairobi, 2025. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/who-we-are/about-us>. Acesso em: 19 nov. 2024.

