

Os instrumentos tecnológicos como amplificadores do sensível

Technological instruments as amplifiers of the sensitive

Sílvia Regina Guadagnini¹
Hermes Renato Hildebrand²

Resumo

Esta pesquisa situa-se na intersecção entre arte, ciência e tecnologia, partiu de uma pesquisa fotográfica sobre lepidópteros, borboletas e mariposas da Mata Atlântica e tem como base teórica o pensamento de autores como Emanuele Coccia, Donna Haraway, Anna Tsing e Gilbert Simondon. O texto aborda a dimensão do sensível e o papel dos instrumentos tecnológicos como amplificadores da percepção humana. A descrição da série de imagens “Asas da Paisagem”, desenvolvida durante a pesquisa, apresenta-se como um exemplo desse processo: o amplo acesso a instrumentos que permitem incursões em escalas micro e macro, dimensões imperceptíveis aos sentidos humanos, associado mais recentemente à inteligência artificial, abre caminho para novas percepções e outras formas de sensibilização em relação à trajetória técnica do ser humano na Terra.

Palavras-chave: arte e tecnologia, ciência, sensível, interespecies, lepidóptera.

Abstract/resumen/resumé

This research is situated at the intersection of art, science, and technology. It originated from a photographic investigation of Lepidoptera—butterflies and moths—of the Atlantic Forest and is grounded in the theoretical thinking of authors such as Emanuele Coccia, Donna Haraway, Anna Tsing, and Gilbert Simondon. The text addresses the dimension of the sensible and the role of technological instruments as amplifiers of human perception. The description of the image series “Wings of the Landscape”, developed during the research, is presented as an example of this process: the broad access to instruments that enable incursions into micro and macro scales—dimensions imperceptible to human senses—combined more recently with artificial intelligence, opens pathways to new perceptions and other forms of sensibility regarding the technical trajectory of human beings on Earth.

Keywords/Palabras clave/Mots clefs: art and technology, science, sensitive, interspecies, lepidoptera.

¹Sílvia Regina Guadagnini é doutoranda em Artes Visuais pelo Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais, do Instituto de Artes, UNICAMP, orientador: Prof. Hermes Renato Hildebrand. Mestre em Artes Visuais pela UDESC. Graduada em Gestão Ambiental pela UNIP e graduada em Educação Artística pela UNESP. É docente na Universidade Paulista, UNIP, nos cursos de Design Gráfico e Publicidade e Propaganda.

² Hermes Renato Hildebrand é Livre Docente em Multimeios, Mídia e Comunicação pelo IA, na UNICAMP - SP. É líder do Grupo de Pesquisa do CNPq - Media Lab – Unicamp e atua em Artes, Tecnologias Emergentes, Pensamento Computacional e Semiótica na UNICAMP. Tem as seguintes conexões: lattes.cnpq.br/6263913436052996, email:hrenato@unicamp.br, site: <http://www.renato.net> orcid.org/0000-0002-3714-6295.

Fundamentação teórica como alicerce para criação

O presente texto tem como objetivo apresentar o projeto poético “Asas da Paisagem³” que foi desenvolvido durante o projeto de pesquisa de doutorado em Artes Visuais e situa-se na intersecção entre arte, ciência e tecnologia.

O projeto de pesquisa partiu de uma pesquisa fotográfica sobre lepidópteros, borboletas e mariposas de Mata Atlântica, que vem sendo realizada, desde 2018, em uma APA – Área de Proteção Ambiental, na região da Serra do Japi, em Jundiáí, Estado de São Paulo. Juntamente com a pesquisa fotográfica, houve um aprofundamento de estudos e conhecimentos sobre ecologia e biologia para compreensão de algumas particularidades sobre essa ordem de insetos.

A pesquisa teórica serviu de alicerce para a construção poética que está relacionada ao conceito de interdependência entre todos os seres. Um conceito ecossistêmico de que as ações de um, podem influenciar a condição de vida do outro. E a compreensão de um mundo composto pelo imbricamento das relações entre os humanos, não humanos, objetos técnicos e dispositivos tecnológicos.

Este texto aborda como os dispositivos tecnológicos tem a capacidade de ampliar os sentidos humanos e por isso são capazes de suscitar novas sensibilidades e percepções. Os instrumentos tecnológicos podem atuar como amplificadores da percepção humana, capazes de possibilitar novas formas de relação e sensibilização com o ambiente e com os outros seres por meio de imagens e dados gerados pela tecnologia.

³ O projeto “Asas da Paisagem” (2023-2025) foi um dos projetos escolhidos pelo IV Expoartes 2025, edital da Secretaria Municipal de Cultura de Jundiáí. A exposição “Asas da Paisagem” aconteceu na Pinacoteca Diógenes Duarte Paes, em Jundiáí, SP, de 11 de outubro a 15 de novembro de 2025. Em 2026, parte do projeto participou do 29º Salão de Artes de Mogi Mirim (SP) e da Exposição Panorama 7, associada ao 11º CIIACT-SAD 2026 (11º Congresso Internacional de Arte, Ciência e Tecnologia – Seminário de Artes Digitais 2026), em Belo Horizonte (MG).

Diversos autores que situam seus pensamentos entre as ciências biológicas e as ciências humanas vêm compondo a base teórica desta pesquisa, entre eles estão: Donna Haraway, Emanuele Coccia, Anna Tsing, Gilbert Simondon e Timothy Morton.

Donna Haraway (2015) aborda as relações interespecies e desenvolve o conceito de espécies companheiras, um conceito que se apresenta como uma categoria ampla que inclui não só os animais de companhia ou domésticos, mas nossa relação com todos os outros seres como vegetais, fungos, insetos, outros animais e microrganismos. Para a autora, somos moldados pelas relações entre os seres e “esse é o trabalho de espécies companheiras, para quem coloca que “a relação” é a menor unidade possível de análise” (Haraway, 2015, p. 17).

E a autora acrescenta às relações interespecies a presença da tecnologia, os ciborgues, pensando em famílias multiespecies que contemplam nos relacionamentos as espécies companheiras e os ciborgues. Segundo a autora, nos moldamos biologicamente e socialmente pelas relações com outros seres e o ambiente.

Gilbert Simondon desenvolve um pensamento sobre a relação humana com o desenvolvimento dos objetos técnicos e apresenta uma diferenciação entre os conceitos de “ferramenta” e “instrumento”. A escolha pelo termo “instrumento” para o título do presente texto ocorre em referência ao pensamento deste autor.

Segundo Simondon (2020, p. 181):

[...] se entendermos por *ferramenta* o objeto técnico que permite prolongar e preparar o corpo para executar um gesto, e o por *instrumento* o objeto técnico que permite prolongar e adaptar o corpo para obter uma percepção melhor; o instrumento é uma ferramenta de percepção.

A percepção está relacionada à questão do sensível que é abordada por Emanuele Coccia. O autor aponta que as coisas não são perceptíveis por si mesmas, elas precisam tornar-se perceptíveis e para isso entra-se no campo da fenomenologia. Não basta fazer interagir um objeto com o sujeito para que se produza percepção. “Acima de tudo, é preciso que o objeto real, o mundo, a Coisa, *torne-se fenômeno* e que o fenômeno encontre nossos órgãos perceptivos. Enquanto objetos realmente existentes,

as coisas são *geneticamente* diferentes das coisas enquanto *fenômeno* (Coccia, 2010, p.18).

Ainda segundo Coccia (2010, p. 19), “os fenômenos estão aquém da alma, mas além das coisas. [...] “Entre nós e os objetos há um espaço *intermediário*, algo em cujo seio o objeto torna-se sensível, faz-se *phainomenon*”. As imagens que não são nem o ser e nem o objeto podem ser o campo onde os fenômenos ocorrem, por isso a arte pode mostrar-se como território do sensível.

A arte ao se apropriar de instrumentos tecnológicos pode ter a capacidade de amplificar a percepção humana, pois esses instrumentos geram imagens e dados que os sentidos humanos não são capazes de captar sem o auxílio da tecnologia e isso pode possibilitar novas formas de relação e sensibilização com o ambiente e com outros seres baseadas em dados que se tornarão sensíveis.

Timothy Morton propõe expandir o pensamento para além das fronteiras terrestres, uma grandeza de pensamento que demonstra uma liberdade radical para que nossa consciência consiga transcender a nossa “realidade”. E ao mesmo tempo propõe uma interiorização para o universo dos organismos, mostrando que “pensar grande”⁴ envolve uma expansão do pensamento para o micro e para o macro, além da realidade humana.

O artista brasileiro Lucas Bambozzi (1965), autor da obra “Solastalgia”⁵ (2023), fala sobre como o maior acesso aos instrumentos de tecnologias de mapeamento foi decisivo para a percepção da degradação do território.

Na paisagem que circunda Belo Horizonte, a mineração está em toda parte. Dissimulada entre barreiras de eucalipto, nas margens

⁴ “Pensar grande” é o nome do primeiro capítulo do livro “O pensamento ecológico” (2023), de Timothy Morton.

⁵ Solastalgia – é uma palavra cunhada pelo filósofo Glenn Albrecht quando trabalhava no departamento de Estudos Ambientais da Universidade de *Newcastle*, na Austrália. Descreve a sensação de angústia associada a mudanças no entorno natural de um indivíduo. Pode significar um sentimento de perda de território, causado muitas vezes por tragédias climáticas. A obra “Solastalgia” (2023) de Lucas Bambozzi, é uma instalação que derivou de um outro trabalho do artista, o filme documentário chamado “Lavra” (2021, 1h37min), que trata sobre a situação de mineradoras, mineração e populações que convivem nessas áreas em Minas Gerais (Bambozzi, 2023).

das estradas, no alto das cadeias de montanhas, não era vista facilmente até que começaram a surgir uma diversidade de mapeamentos e cartografias, formas de visão aérea mais acessíveis, documentários, mapas abertos em milhares de dispositivos pessoais, ações ativistas e outros movimentos afrontando o controle do espaço aéreo por parte das mineradoras (Bambozzi, 2023).

A descrição da série de imagens “Asas da Paisagem”, apresentada a seguir, e desenvolvida durante a pesquisa, apresenta-se como um exemplo desse processo: o amplo acesso a instrumentos que permitem incursões em escalas micro e macro, dimensões imperceptíveis aos sentidos humanos, associado mais recentemente à inteligência artificial, abre caminho para novas percepções e outras formas de sensibilização em relação à trajetória técnica do ser humano na Terra.

Asas da Paisagem

A série artística “Asas da Paisagem” consiste em nove imagens representativas de lepidópteros, borboletas e mariposas nativas da Mata Atlântica, cujas asas receberam intervenções visuais para incorporar estampas associadas a imagens de satélite de regiões brasileiras impactadas por fenômenos climáticos extremos ou por modificações profundas decorrentes da ação antrópica. Esta proposta visual estabelece um diálogo crítico entre os padrões naturais da biodiversidade e as transformações territoriais induzidas pelo ser humano, buscando provocar reflexões acerca da interdependência entre o ambiente, os seres que dele fazem parte e a paisagem modificada como resultado da dinâmica antropocêntrica.

A relevância do projeto está ancorada na premissa que a modificação do ambiente natural não se limita a alterações momentâneas, mas influencia, de modo decisivo, os processos evolutivos e adaptativos das espécies que coexistem nos ecossistemas afetados. Os lepidópteros, pertencentes à ordem composta por borboletas e mariposas, destacam-se pela diversidade taxonômica e pelas notáveis capacidades adaptativas que os tornaram organismos persistentes ao longo de aproximadamente 100 a 120 milhões de anos — tempo consideravelmente anterior ao surgimento do *Homo sapiens*, estimado entre 300.000 e 200.000 anos atrás. Essa discrepância temporal evidencia a capacidade adaptativa e evolutiva desses insetos e que as perturbações

recentes e aceleradas causadas pela humanidade representam desafios inéditos à resiliência dessas espécies.

O desenvolvimento conceitual do projeto “Asas da Paisagem” envolveu um processo de seleção de locais no Brasil que, não apenas sofreram transformações significativas em suas paisagens naturais, mas também simbolizam eventos emblemáticos de degradação socioambiental. A metodologia aplicada aliou uma observação dos padrões das asas originais dos lepidópteros às tecnologias digitais de manipulação visual, incluindo *softwares* especializados em edição de imagens e plataformas como *Google Earth*, que disponibilizam imagens de satélite, fotografias aéreas de drones e aviões, além de simulações tridimensionais da topografia terrestre. Por meio dessas ferramentas, o projeto buscou identificar áreas cuja configuração visual possibilitasse a substituição estética das estampas originais, sem perda do significado semântico relativo às problemáticas ambientais que aquelas áreas representam.

O pensamento ecológico, no projeto “Asas da Paisagem” partiu da escolha e definição de locais no Brasil que sofreram tragédias climáticas ou modificações intensas na paisagem causadas pela ação humana. Foram observados cerca de onze locais que, através de aproximações (*zoom in*) e distanciamentos (*zoom out*) variados e diferentes perspectivas, revelaram padrões visuais com similaridade visual com as texturas originais das asas dos lepidópteros selecionados. A apropriação artística de cada espécie foi acompanhada da atribuição de nomes científicos fictícios baseados na lógica científica binomial, mantendo-se o gênero original, porém alterando o epíteto específico para designar a área ou a problemática ambiental representada, em latim. Este recurso evidencia a intenção de conjugar ciência e arte para criar uma narrativa híbrida entre o reconhecimento taxonômico e o comentário ambiental.

A espécie *Smyrna blomfieldia* (Nymphalidae) foi renomeada como *Smyrna marianadam*⁶, para evidenciar a degradação resultante do rompimento da Barragem do Fundão, em Mariana, Minas Gerais, no ano de 2015. Tal evento está entre os maiores desastres ambientais do país, provocando contaminação extensiva na Mata

⁶ Barragem do Fundão, Mariana (MG). Coordenadas da imagem no *Google Earth*: 20°11'54.60”S 43°26'49.69”W.

Atlântica, além de comprometer gravemente o Rio Doce e seu ecossistema, enquanto afetava comunidades ribeirinhas e marinhas ao longo de seu percurso até o Oceano Atlântico. A gravidade dos impactos ambientais inclui a mortalidade em larga escala de fauna aquática e o depósito de rejeitos tóxicos, cujos efeitos persistem até o presente.

Imagem 1 - *Opoptera fodienda* (Nymphalidae) – Série: Asas da Paisagem.



Fonte: imagem da autora.

Outras espécies designadas, como *Anartia amathea* (Nymphalidae), *Carminda paeon* (Nymphalidae) e *Opoptera syme* (Nymphalidae), passaram por intervenções semelhantes e foram renomeadas como: *Anarthia dulcelflumen*⁷ (Nymphalidae), *Carminda constrictosdam*⁸ (Nymphalidae), *Opoptera fodienda*⁹ (Nymphalidae). As três espécies, respectivamente, tiveram suas asas remodeladas com imagens de áreas

⁷ Rio Doce (Divisa entre MG – ES). Coordenadas da imagem no *Google Earth*: 19°29'26.09"S 41°02'24.61"W.

⁸ Talude da Barragem B-I, Mina Córrego do Feijão, Brumadinho (MG). Coordenadas da imagem no *Google Earth*: 20°06'13.26S 44°07'45.03"W.

⁹ Roraima (RR). Coordenadas da imagem no *Google Earth*: 3°26'37.21"N 60°43'31.44"W.

afetadas pela mineração na região do Rio Doce, na divisa entre os estados de Minas Gerais e Espírito Santo; pelo rompimento da barragem de B-1, de Brumadinho, em Minas Gerais e pelo garimpo ilegal no Estado de Roraima, na região do Rio Uraricoera, invadindo a Terra Indígena Yanomami, causando a contaminação dos rios e dos peixes com mercúrio, afetando a saúde da população indígena e agravando a crise sanitária local. Estes casos exemplificam os múltiplos e complexos desafios ambientais brasileiros, entrelaçando consequências socioeconômicas, destruição de habitats e crises humanas, como a perda de vidas e a contaminação química. O projeto contou ainda com o apoio interdisciplinar de um biólogo¹⁰ especialista em lepidópteros, que realizou a identificação das espécies, conferindo maior rigor científico à proposta artística.

Além dessas tragédias, a série aborda o tema do desmatamento — um problema ambiental estrutural vinculado ao avanço do agronegócio em regiões da Amazônia e do Cerrado. A borboleta *Hamadryas epinome* (Nymphalidae), uma espécie exclusiva das Américas, teve suas asas redesenhadas com imagens de satélite que ilustram a redução acelerada de áreas florestais nesses biomas sul-americanos, recebendo o nome fictício *Hamadryas logging*¹¹ (Nymphalidae). Esta intervenção busca evidenciar como práticas econômicas globais impactam diretamente a biodiversidade e o equilíbrio ecológico da região.

Outro aspecto crítico do projeto é a representação das mudanças climáticas globais, enfatizadas através de eventos extremos no Rio Grande do Sul, como as enchentes registradas em Porto Alegre, em 2024. Um evento caracterizado como o maior desastre natural na história do estado, estas enchentes devastadoras transformaram drasticamente o cotidiano de milhares de pessoas e causaram prejuízos ambientais irreparáveis. Nesse contexto, uma mariposa não identificada foi representada como

¹⁰ Foi consultado o biólogo André Victor Lucci Freitas, professor do Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP e membro do LABBOR - Laboratório de Ecologia e Sistemática de Borboletas. Experiência na área de ecologia, sistemática e evolução de Lepidoptera, com ênfase em Nymphalidae, atuando principalmente nos seguintes temas: borboletas, conservação, taxonomia, imaturos e sistemática filogenética.

¹¹ Amazonia (AM). Coordenadas da imagem no *Google Earth*: 7°15'11"S 59°51'44"W (AM). E Cerrado (GO). Coordenadas da imagem no *Google Earth*: 17°38'25"S 50°47'40"W.

Mariposa inundata, cujas asas exibem imagens capturadas pela NASA - *National Aeronautics and Space Administration* (Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço), revelando a magnitude das cheias e suas consequências para o meio ambiente local.

O grupo das mariposas, por sua vasta diversidade e pela dificuldade de estudo taxonômico (devido à grande quantidade de famílias pouco conhecidas), simboliza a complexidade da biodiversidade ainda não devidamente catalogada pela ciência. Estima-se que menos de 30% das espécies do planeta foram formalmente identificadas, o que torna urgente e alarmante a percepção de que a destruição ambiental humana está eliminando espécies e ecossistemas ainda desconhecidos.

A série também reflete sobre problemas decorrentes da urbanização intensa, como as questões de saneamento básico deficitário, a perda de biodiversidade e de áreas verdes e a degradação dos recursos hídricos em grandes centros urbanos dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. A *Mariposa urbana*¹², outra imagem da série, incorpora estampas de satélite representativas dessas áreas, denotando a insegurança ambiental e a pressão exercida pela densidade populacional sobre os ecossistemas locais.

Imagem 2 – *Mariposa urbana* – Série: Asas da Paisagem.

¹² Zona Leste de São Paulo (SP). Coordenadas da imagem no *Google Earth*: 23°30'25"S 46°22'43"W. E comunidade da Rocinha (RJ). Coordenadas da imagem no *Google Earth*: 22°59'15"S 43°14'37.77"W.



Fonte: imagem da autora.

No interior paulista, o crescimento acelerado da atividade logística para comércio eletrônico provocou modificações drásticas na paisagem, com a construção de enormes galpões em regiões circundantes à Serra do Japi. A perda da cobertura vegetal nativa e a consequente diminuição dos recursos hídricos são fenômenos preocupantes que ganham representação na espécie *Diaeus lacaena* (Hesperiidae), renomeada *Diaeus lugummontiumiapi*¹³ (Hesperiidae), em referência às montanhas da Serra do Japi.

Imagem 3 - *Diaeus lugummontiumiapi* (Hesperiidae) – Série: Asas da Paisagem e fotografia da borboleta original *Diaeus lacaena* (Hesperiidae).

¹³ Serra do Japi - Cajamar (SP). Coordenadas da imagem no *Google Earth*: 23°19'56.35"S 46°51'11.91"W.



Fonte: imagens da autora.

Por fim, a temática da energia nuclear e sua implicação ambiental são representadas pela espécie *Astraptus sp.*, batizada *Astraptus angraregum*¹⁴, em referência à região de Angra dos Reis, onde estão localizadas as usinas nucleares da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto. Esta imagem carrega a crítica às incertezas quanto à segurança, ao manejo dos rejeitos radioativos e ao impacto ao entorno, colocando em evidência questões de risco e sustentabilidade.

O projeto “Asas da Paisagem” evidencia que todas as áreas selecionadas sofreram alterações na paisagem relacionadas à ação humana, seja de forma direta ou indireta. Essas transformações provocam impactos consideráveis nas populações e nos processos evolutivos das espécies locais, ao reduzir habitats, fonte de alimento e recursos essenciais, o que conduz à migração, adaptação forçada ou extinção desses seres.

¹⁴ Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (CNAAA), Usinas de Angra dos Reis (RJ). Coordenadas da imagem no *Google Earth*: 23°00'30.39"S 44°27'27.00"W.

As imagens das borboletas e mariposas com suas estampas alteradas funcionam como metáforas visuais para denunciar a degradação do território brasileiro e suas múltiplas consequências na biodiversidade. Tais transformações interferem não apenas na sobrevivência dos lepidópteros, mas ao longo de todas as redes ecológicas que sustentam o equilíbrio planetário.

Este trabalho artístico propõe ampliar as percepções humanas sobre nossa relação com o ambiente por meio do uso combinado da arte, ciência e da tecnologia digital, integrando seres não humanos para repensar nosso papel no contexto ecológico. A visualidade das imagens de satélite e o mapeamento do território brasileiro são elementos centrais para a construção conceitual e estética do projeto, transportando o espectador para uma compreensão espacial e temporal das problemáticas ambientais.

As ferramentas digitais, enquanto representação do modo de vida contemporâneo, mostram seu potencial para fomentar a consciência crítica acerca do modelo de desenvolvimento vigente. Elas possibilitam captar e organizar dados complexos, humanos e não humanos, sobre o meio ambiente, superando os limites da percepção humana para auxiliar na compreensão de escalas temporais longas e projetar possíveis futuros sustentáveis, permeados por respeito à diversidade biológica e cultural.

Referências

- Bambozzi, L. (2023). *Solastalgia*. MAC USP – Museu de Arte Contemporânea – Universidade de São Paulo. Recuperado de : <http://www.mac.usp.br/mac/expos/2023/solastalgia/index.html>
- Coccia, E. (2010). *A vida sensível*. Desterro [Florianópolis]: Cultura e Barbárie.
- Haraway, D. (2015). *Manifesto das espécies companheiras: cachorros, pessoas e alteridades significativas*. Rio de Janeiro: Bazar do Tempo.
- Morton, T. (2023). *O pensamento ecológico*. São Paulo: Quina Editora.
- Simondon, Gilbert. (2020). *Do modo de existência dos objetos técnicos*. Rio de Janeiro: Contraponto.