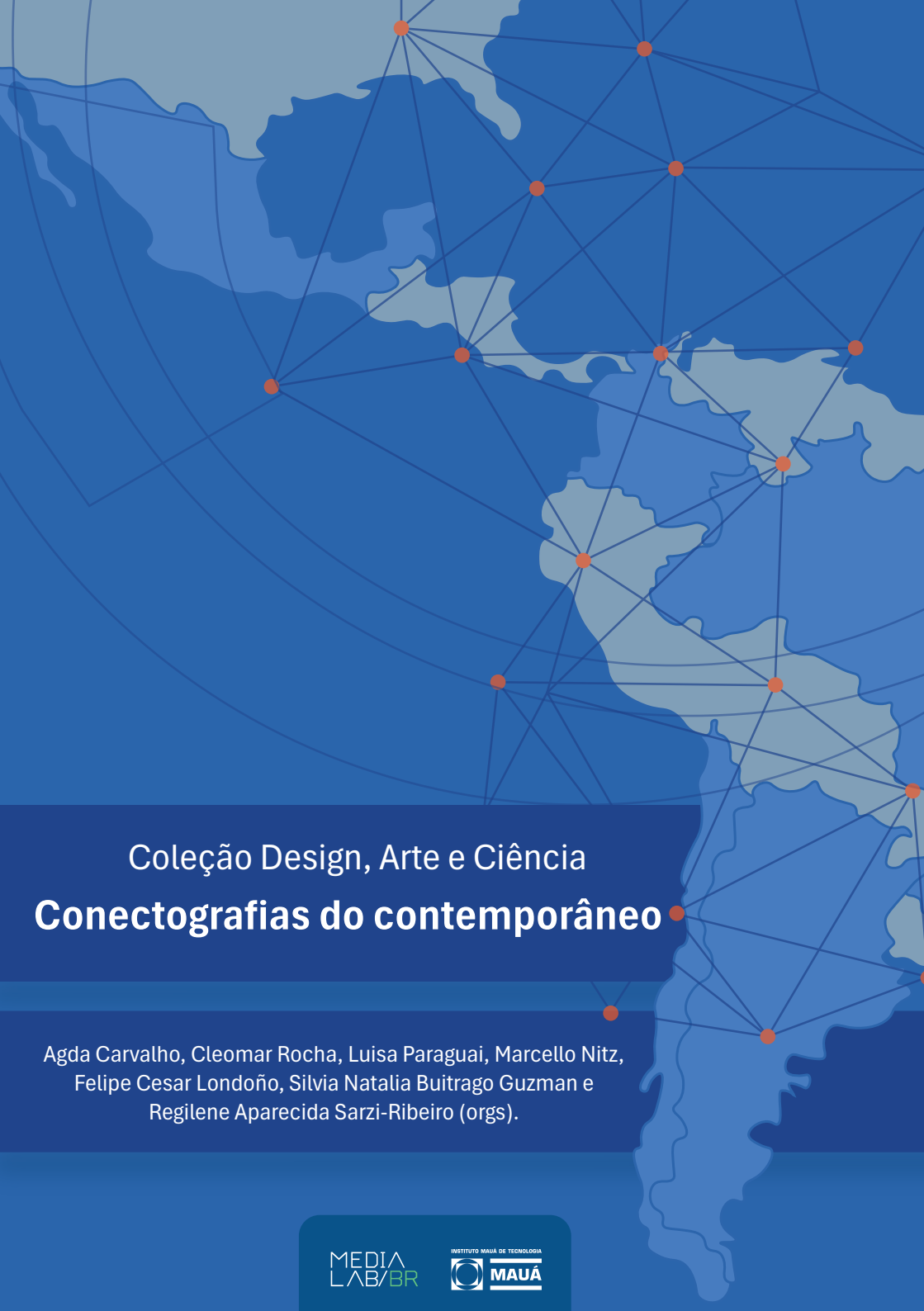




Coleção Design, Arte e Ciência

Conectografias do contemporâneo

Agda Carvalho, Cleomar Rocha, Luisa Paraguai, Marcello Nitz,
Felipe Cesar Londoño, Silvia Natalia Buitrago Guzman e
Regilene Aparecida Sarzi-Ribeiro (orgs).

Agda Carvalho, Cleomar Rocha, Luisa Paraguai,
Marcello Nitz, Felipe Cesar Londoño, Silvia Natalia Buitrago Guzman e
Regilene Aparecida Sarzi-Ribeiro (orgs).

Conectografias do contemporâneo

Coleção Design, Arte e Ciência
Media Lab / BR

Colección Diseño, Arte y Ciencia

Rede Media Lab BR e Instituto Mauá de Tecnologia

São Caetano do Sul
2025



Reitor

Prof. Dr. Marcello Nitz da Costa

Pró-Reitora de Graduação

Profa. Dra. Ana Paula Gonçalves Serra

Pró-Reitor Acadêmico

Prof. Dr. Fernando Silveira Madani

Equipe editorial

Prof. Dr. Everaldo Pereira

Prof. Dr. João de Sá Brasil Lima

Prof. Dr. Octavio Mattasoglio Neto

Prof. Dr. Rodrigo Fernando Gallo

Profa. Dra. Vanessa Seriacopi

Bibl. Felipe Augusto S. dos S. Rio Branco

Capa

Giovanna Coutinho Arruda e

Victória Rodrigues Cardi

MediaLab - Conselho editorial

Prof. Dr. André Gaudreault

(Université de Montréal, CA)

Prof. Dr. Carlos Augusto da Nóbrega

(UFRJ, BR)

Prof. Dr. Cleomar Rocha,

presidente do conselho (UFG, BR)

Prof. Dr. Derrick de Kerckhove

(Media Duemilla, IT)

Prof. Dr. Felipe C. Londoño

(Universidad de Caldas, CO)

Profa. Dra. Heloisa Teixeira (UFRJ, BR)

Prof. Dr. Hugo Nascimento (UFG, BR)

Profa. Dra. Lucia Santaella (PUC-SP, BR)

Profa. Dra. Maria Luiza Fragoso (UFRJ, BR)

Profa. Dra. Mihaela Alexandra Tudor

(Université Paul Valéry Montpellier 3, FR)

Prof. Dr. Óscar Mealha

(Universidade de Aveiro, PT)

Prof. Dr. Paul Hekkert

(Delft University of Technology, NL)

Prof. Dr. Stefan Bratosin

(Université Paul Valéry Montpellier 3, FR)

Profa. Dra. Suzete Venturelli (UnB, BR)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Centro Universitário do
Instituto Mauá de Tecnologia Biblioteca Engenheiro Álvaro de Souza Lima

C747

Conectografias do contemporâneo [recurso eletrônico] /
organizado por Agda Carvalho ... [et al.], (orgs). -- São Caetano do Sul : Instituto Mauá de
Tecnologia, 2025.

1 recurso online (254 p.) : il. -- (Design, Arte e Ciência = Diseño, Arte y Ciencia)

Textos em português, espanhol e inglês

Vários autores

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-83488-00-8

1. Comunicações digitais - Aspectos sociais. 2. Inteligência

artificial - Aspectos morais e éticos. 3. Redes sociais on-line. I. Carvalho, Agda. II. Rocha,
Cleomar. III. Paraguai, Luisa. IV. Nitz, Marcello. V. Londoño, Felipe Cesar. VI. Buitrago
Guzman, Silvia Natalia. VII. Sarzi-Ribeiro, Regilene Aparecida. VIII. Título. IX. Série.

CDU 7.05

Elaborada por Felipe Augusto Souza dos Santos Rio Branco – CRB8/9104

Publicação digital - 1. edição - junho - 2025



PLAM

**PORTAL DE LIVROS
ABERTOS DA MAUÁ**

Praça Mauá, 1 – CEP 09580-900 - São Caetano do Sul – SP
plam.maua.br

Autores

Pablo Andrés Gómez Granda - PhD. Ciencias del Arte. Universidad Paris 1 Panthéon-Sorbonne. Maestría en Diseño, ambientes, tecnología. Escuela de Ingenieros Télécom ParisTech / Universidad Paris 1 Panthéon-Sorbonne. Maestría en Filosofía Contemporánea. Universidad Paris 8 Vincennes-Saint-Denis. París, Francia. Filósofo. Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. Arquitecto. Fundación Universitaria de Popayán, Colombia. Profesor titular Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Es líder del grupo de investigación Proyecto arquitectónico y ciudad (Categoría B Colciencias).

Maria Paula Orjuela Campos - Arquiteta formada pela Universidade de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, em 2024, atua atualmente como coordenadora de projetos na agência de arquitetura e paisagismo Diana Weisner, sediada em Bogotá, Colômbia. Teve a oportunidade de participar da concepção e implementação de múltiplos projetos, entre os quais se destacam, pelas distinções recebidas, o Plano Diretor do Parque Panamá, o Corredor Ecológico dos Cerros Orientais, entre outros. Sua atuação nesse tipo de projeto tem sido pautada por compromissos socioecológicos e ambientais, em prol das pessoas e da paisagem.

Juan Alberto Conde - Docente de tiempo completo del Área de Humanidades y Estudios Literarios de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Jorge Tadeo Lozano. Como docente del programa de Estudios Literarios y Edición, se ocupa de las asignaturas de Introducción a la Edición y Semiología y Narratología. También dicta la asignatura Semiótica en las Artes y el Diseño, y la materia de Teoría de Géneros para el programa de Cine y Televisión. Sus intereses temáticos comprenden la literatura de género, la literatura contemporánea, la imagen fija y en movimiento, el sonido y fenómenos discursivos como el cine, la narración gráfica y los medios interactivos.

Claudia Alquezar Facca - Designer, pesquisadora e educadora. Mestre e Doutora em Design (Universidade Anhembi Morumbi, SP/Brasil), com período “sanduíche” no exterior com bolsa da Capes/Brasil (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal). Com mais de 30 anos de experiência profissional e docente, atualmente é Professora Auxiliar Convitada nos cursos de Licenciatura e Mestrado em Design Industrial na Universidade da Beira Interior (Covilhã/Portugal).

Vanderlei Cunha Parro - Engenheiro eletrônico formado pela FEI, mestre e doutor pela Escola Politécnica da USP. Foi pesquisador visitante no Observatoire de Paris, no âmbito da missão CoRoT. Atualmente, é professor titular no Instituto Mauá de Tecnologia, onde lidera o Núcleo de Sistemas Eletrônicos Embarcados. Atua como líder de projetos de cooperação nacional e internacional nas áreas de astronomia, incluindo os projetos do Telescópio Gigante de Magalhães e do satélite Plato, além de desenvolver pesquisas em saúde pública, especialmente em cardiologia e oncologia.

José Carlos de Sousa Junior - Graduação em Engenharia Eletrônica pela Escola de Engenharia Mauá – IMT (1992), Mestre em Engenharia Elétrica pela Escola Politécnica da USP (1998) e Doutor em Engenharia Elétrica – Subsistemas Eletrônicos – pela Escola Politécnica da USP (2004). Professor Titular do Instituto Mauá de Tecnologia - IMT, tendo iniciado sua carreira em 1993 e atuado por mais de 12 anos como Reitor do Centro Universitário do IMT. Atualmente exerce a Superintendência de Desenvolvimento Institucional e Acadêmico do IMT.

Marluza da Rosa

Professora-Adjunta da Universidade Federal de Santa Maria e docente do Programa de Pós-Graduação em Letras da UFSM. É graduada e Mestre em Letras pela UFSM e Doutora em Linguística Aplicada pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), com estágio doutoral na Université Sorbonne Nouvelle - Paris 3. Atuou como Professora-Leitora de português como língua estrangeira na École Normale Supérieure de Lyon (ENS/Lyon), como pesquisadora (PNPD/CAPES) junto ao Departamento de Linguística Aplicada da UNICAMP e como pesquisadora visitante no Centro de Estudo dos Movimentos Sociais da École des Hautes Études en Sciences Sociales (CEMS/EHESS).

Everaldo Pereira - Professor e Coordenador do Curso de Design do Instituto Mauá de Tecnologia. Doutor em Comunicação Social pela Universidade Metodista de São Paulo (UMESP) linha de Pesquisa em Comunicação Institucional e Mercadológica, Mestre em Comunicação Social (UMESP), especialista em Planejamento (UMESP), Bacharel em Comunicação Social (UMESP). Intercâmbio doutoral na Universidad San Jorge (Zaragoza/ES). Membro dos grupos de pesquisa "Da Compreensão como Método", da UMESp, e do "LabDesign", da Mauá, pesquisador associado ao Intercom - Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. Autor do livro "Criança, Comunicação e Consumo". Com experiência de mais de 30 anos nas áreas de Marketing, Design e Comunicação.

Guillermo Gutiérrez Morales - Arquitecto, antropólogo y arqueólogo de Manizales (Col), docente Universitario, investigador con temas que se centran en la relacion interdisciplinar que permita develar las problemáticas reales de los diferentes grupos humanos en el territorio, intereses de investigación que se concentra en la casa como expresión primigenia de territorio y microcosmos.

Rogério de Oliveira - É professor e pesquisador do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT) e da Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM) nas áreas de Ciência de Dados, Inteligência Artificial, Bancos de Dados e Probabilidade e Estatística Aplicadas. Doutor em Engenharia Elétrica pela Escola Politécnica (Poli-USP), graduado em Matemática (IME-USP) e Ciências Econômicas (FEA-USP), é autor dos livros Introdução às Séries Temporais: Uma Abordagem Prática em Python (2024) e Visualização de Dados com Python (2023) pela editora Mackenzie. Designer, pesquisadora e educadora. Mestre e Doutora em Design (Universidade Anhembi Morumbi, SP/Brasil), com período "sanduíche" no exterior com bolsa da Capes/Brasil (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal). Com mais de 30 anos de experiência profissional e docente, atualmente é Professora Auxiliar Convidada nos cursos de Licenciatura e Mestrado em Design Industrial na Universidade da Beira Interior (Covilhã/Portugal).

Marcelo Bressanin - Mestre pelo programa de pós-graduação em mídia e tecnologia (PPGMiT) na Faculdade de Artes e Comunicação da Unesp Bauru (2022) e mestre em História pela Universidade Estadual de Campinas - Unicamp (2001). Atua como artista conceitual e dedica suas pesquisas à arte sonora e a suas relações com outras linguagens, em performances, instalações e outros formatos.

Paulo Eduardo Fonseca de Campos - Professor Livre-Docente da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP). Foi coordenador da Área de Concentração de Design e Arquitetura na Pós-Graduação da FAUUSP. Foi professor visitante no

Departamento de Arquitetura da Universidade de Coimbra, Portugal. Foi pesquisador visitante na Newcastle University, no Reino Unido, onde desenvolveu Pós-Doutorado. Graduado em Arquitetura e Urbanismo pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (1981). Mestre em Engenharia de Construção Civil e Urbana pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (1989). Doutor em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo (2002) e Livre-Docente também pela FAUUSP (2016).

Margarita Caicedo - Arquiteta formada pela Universidade Nacional da Colômbia, Mestre em Arquitetura Paisagística pela Universidade Católica de Córdoba, Argentina, e Especialista em Mercados e Políticas de Solo na América Latina pela Universidade Nacional da Colômbia. Especialista em Planejamento Urbano e Instrumentos de Gestão Territorial, Arquitetura da Paisagem, Desenho Urbano, Arquitetura e Meio Ambiente. Na Secretaria Distrital de Planejamento de Bogotá D.C., foi diretora do Taller del Espacio Público, subsecretária de Planejamento Territorial e atualmente atua na subdireção de Renovação Urbana e Desenvolvimento. Além disso, é docente na Universidade del Rosario, na disciplina de Ordenamento Territorial.

Pat Badani - Bacharela em Belas Artes pela Universidade de Alberta, no Canadá (1975) e Mestra em Belas Artes pela Escola do Instituto de Arte de Chicago (SAIC), nos EUA (2001). Tendo vivido e trabalhado na Argentina, Peru, México, Canadá, França e, finalmente, nos EUA, as experiências, observações e pesquisas de Badani informam sua produção criativa, que frequentemente incorpora meios eletrônicos e físicos

Hamilton Reis Mestizo - Hamilton Mestizo formou-se em Belas Artes em 2006 em Bogotá, Colômbia. Seu trabalho explora principalmente as interfaces entre ciência e tecnologia e suas implicações críticas, ecológicas e sociopolíticas. Na última década, Mestizo combinou sua prática artística com educação e pesquisa focadas em desenvolvimento de hardware, cultura DIY-DIWO e biotecnologia. Mestizo participou de diversas exposições e festivais ao redor do mundo, incluindo Interactivos? no Medialab-Prado, ISEA, Pixelache Festival, Balance-Unbalance e GOSH (Encontro de Hardware de Ciência Aberta).

Sumário

Apresentação-----	08
-------------------	----

Parte I – Conectografias: sistemas de redes e conectividades **Cátedra Diseño, Arte y Ciencia 2023/2**

Deconectografia: imaginando um passado territorial-----	13
---	----

Pablo Andrés Gómez Granda María Paula Orjuela Campos

Tradução de Cleomar Rocha

Da Terolinguística à Terosemiótica Linguagem e criação artística para além do humano, a começar por Ursula K. Le Guin. Le Guin -----	31
---	----

Juan Alberto Conde

Tradução de Cleomar Rocha

Conectividade Interdisciplinar: a educação e o design por meio de uma experiência colaborativa -----	47
---	----

Claudia Alquezar Facca

Do Silêncio, ao Caos e seus sons -----	72
--	----

Vanderlei Cunha Parro

Transformação Digital, tripé da inovação e formação nexialista. -----	88
---	----

José Carlos de Sousa Junior

(Des)(re)territorialização do sujeito: a gestão de corpos-outros na interiorização de refugiados no Brasil em 2020-2021-----	98
---	----

Marluza da Rosa

Conectografias: sistemas de redes e conectividade das coisas por meio da voz-----	115
--	-----

Everaldo Pereira

Parte II – Paisagens Híbridas
Cátedra Diseño, Arte y Ciencia 2024/1

Princípios para a compreensão da estética e da arquitetura tradicionais afrodescendentes a partir do real, do imaginário e do simbólico-----	135
<i>Guillermo Gutiérrez Morales</i>	
<i>Tradução de Cleomar Rocha</i>	
IA Generativa: Fundamentos, Usos e Riscos-----	154
<i>Rogério de Oliveira</i>	
Processos de criação artística em arte sonora e tecnologias-----	176
<i>Marcelo Bressanin</i>	
Tecno-utopias, design e realidade -----	189
<i>Paulo Eduardo Fonseca de Campos</i>	
Processo metacognitivo interdisciplinar para a tomada de decisões em design de paisagem pelo enfoque rizomático-----	201
<i>Margarita Caicedo</i>	
<i>Tradução de Cleomar Rocha</i>	
Produção artística, alimento e ecologia – pesquisas artísticas-----	223
<i>Pat Badani</i>	
<i>Tradução de Cleomar Rocha e Luisa Paraguai</i>	
Medialab Madrid, Medialab Prado y Biocrea “Espacio Abierto de Biología Creativa” 2002 a 2019 -----	237
<i>Hamilton Reis Mestizo</i>	

Apresentação

O primeiro título da coleção Design, Arte e Ciência / Diseño, Arte y Ciencia, organizado por Agda Carvalho, Cleomar Rocha, Luisa Paraguai, Marcello Nitz, Felipe Cesar Londoño, Silvia Natalia Buitrago Guzman e Regilene Aparecida Sarzi-Ribeiro, reúne reflexões contemporâneas sobre a intersecção entre design, arte e ciência em contextos interdisciplinares e transversais. Frutos de discussões mantidas por pesquisadores de universidades latinoamericanas, os textos refletem sobre o contemporâneo, a partir de um exercício de conectografia expandida, que repercute em paisagens híbridas e deambulações teóricas.

Treze textos dão ao leitor uma perspectiva crítica do contemporâneo, a partir de uma série de referências que fazem pensar e repensar nossa compreensão sobre temas e territórios, deflagrando um contexto em ebulição: o sempre renovado presente, de onde se reconfigura o passado e lança fagulhas para o futuro, iluminando-o em nossa mentes.

Nos textos apresentados nesta coletânea, **Pablo Andrés Gómez Granda** e **Maria Paula Orjuela Campos** discutem, em *Desconectografía: imaginar un pasado territorial*, o imaginar um passado territorial, a partir de um exercício de desconectografia, baseado nas alterações de percepção, recepção e reflexão territorial tidas com a conectividade que realinha o mundo. Para tal, os autores imaginam um passado territorial emocional, problematizando os conceitos de habitabilidade/inabitabilidade da terra, gênero e memória, com referências a obra de Parag Khanna, sobre conectografia e mapeamento do futuro da civilização.

Juan Alberto Conde nos faz refletir, em *De la terolinguística a la terosemiótica*, sobre uma oscilação entre a ficção e a teoria ou, de modo mais pontual, da pujança reflexiva da ficção e da criatividade da teoria. Com base no conceito leguiniano de terolinguística, o autor discute a terosemiótica, operando o mesmo radical que remete às ciências cosmo-fônicas e paralinguísticas, em provocações teóricas instigantes.

Em *Conectividad Interdisciplinar: a educação e o design por meio de uma experiência colaborativa*, **Claudia Facca** destaca a importância da conectividade interdisciplinar com a criação de ecossistemas educacionais sem limites disciplinares, como um espaço de inovação e inclusão social, levando tecnologia a diferentes contextos. A autora apresenta práticas pedagógicas inovadoras e a potência do design colaborativo e da transdisciplinaridade na construção de uma educação voltada para os desafios do século XXI.

Vanderlei Parro com o texto *Do silêncio, ao Caos e seus sons* propõe a articulação entre arte, tecnologia, percepção sensível e modelagem matemática, como ferramentas facilitadoras da aprendizagem de conceitos complexos a partir de sons cotidianos. Apresenta perspectivas para a aprendizagem multidisciplinar em contextos educacionais que buscam unir cognição, criatividade e consciência social. Neste sentido revaloriza o som, por meio da modelagem matemática, despertando conexões entre a ciência e a experiência sensorial.

O texto de **José Carlos de Sousa Junior**, *Transformação Digital, tripé da inovação e formação nexialista*, explora o conceito Nexus, que integra estratégias filosóficas, táticas e operacionais. O texto avança na discussão de um ambiente onde ciência, mercado e sociedade dialogam, de forma harmônica e contínua e, desta forma, articula a conexão entre os saberes tradicionais e, ancorada na transformação digital, a inovação.

Em *(Des)(re)territorialização do sujeito: a gestão de corpos-outros na interiorização de refugiados no Brasil em 2020-2021*, **Marluza da Rosa** propõe uma reflexão crítica acerca do discurso institucional midiático sobre a interiorização de refugiados venezuelanos no Brasil, nos anos de 2020 e 2021. A pesquisadora articula a inclusão precária (Redin, 2021), agenciada pela Operação Acolhida, com os conceitos de território e (des)(re)territorialização (Haesbaert, 2007) na gestão e na constituição dos sujeitos. E observa uma estratégia quantitativa de interiorização pela dissolução no território nacional, promovendo uma exclusão dissimulada dos migrantes, sem qualquer reconhecimento na participação social.

Everaldo Pereira, em *Conectografias: sistemas de redes e conectividade das coisas por meio da voz*, propõe cartografar as formas emergentes de conexão entre humanos e máquinas por meio da voz. A reflexão se debruça sobre o papel da voz humana como meio de comunicação e de conexão no contexto das redes e da Internet das Coisas (IoT). Ao invés de tratar apenas da tecnologia ou do design digital em si, o autor busca compreender a voz não apenas como ferramenta de comando, mas como dispositivo cultural, performativo e afetivo.

Os capítulos que se sucedem abordam aspectos indiciais do contemporâneo, em especial dos temas relacionados ao habitar. Territórios, linguagens e inteligência artificial são tópicos recorrentes, muito em função de uma ontologia do contemporâneo, sua premência de mapeamento e compreensão.

Guillermo Gutiérrez Morales chama a atenção do leitor, em seu *Principios para una comprensión de lo estético y lo arquitectónico tradicional*

afrodescendiente a partir de lo real, lo imaginario y lo simbólico, para a compreensão do estético e do arquitetônico tradicional afrodescendente, travando um diálogo entre o real, o imaginário e o simbólico. O mergulho no universo arquitetônico colombiano extrapola os limites territoriais, ao se aproximar de conceitos e, mais detidamente, sobre o estético, temas e preocupações universais.

Por sua vez, em *IA Generativa: Fundamentos, Usos e Riscos*, **Rogério de Oliveira** discute os fundamentos, usos e riscos da Inteligência Generativa, em uma abordagem mais técnica, sem perder o foco das implicações sociais do desenvolvimento das ferramentas de inteligência artificial, notadamente ao advogar para a necessidade de colaborações intersetoriais, com vistas à mitigação de riscos e cumprimento das expectativas criadas pela IAs, em contexto social.

Em *Processos de criação artística em arte sonora e tecnologias*, **Marcelo Bressanin**, compartilha sua trajetória como artista e pesquisador no campo da arte sonora, *site specific*, e relata suas experiências com arte e tecnologia. Bressanin apresenta quatro instalações sonoras: “Jardim de sinais errantes” (2017), obra produzida em colaboração com os artistas Cristian Espinoza, Pedro Ricco e Flávia Laudado; e “Parêntesis” (2018), “Deluxe 5” (2021) e “O rio sempre volta” (2021) de autoria de Bressanin. Para discussão sobre aspectos conceituais das obras, o autor se apoia no conceito de “transdução” de Gilbert Simondon, tensionando as relações entre o processo criativo e o impacto social da obras.

Na sequência, em *Tecno-utopias, design e realidade*, de **Paulo Eduardo Fonseca de Campos**, encontra-se um debate acerca das narrativas atuais sobre as novas tecno-utopias e as promessas de superação da alienação e exploração do trabalho, vigente na maioria das sociedades contemporâneas. O autor questiona se as ferramentas de fabricação digital podem atuar como coadjuvante nos processos sociais implícitos na Arquitetura, no Design e nas Artes propondo soluções para os problemas reais das cidades contemporâneas.

Margarita Caicedo, por sua vez, em *Proceso Meta-cognitivo en Interdisciplina para la Toma de decisiones en el Diseño del Paisaje, bajo un enfoque Rizomático*, coloca em relevo temas como a arquitetura e a biologia, em uma abordagem interdisciplinar sobre metodologias para o design de paisagens. Suas preocupações refletem a sistematização dos processos metacognitivos e interdisciplinares da abordagem do objeto, a partir da perspectiva da complexidade.

Em *Artmaking, Food and Ecology – Artistic Research*, **Pat Badani** propõe uma discussão crítica sobre o sistema alimentar global

contemporâneo e as implicações sociopolíticas diante das mudanças climáticas. A artista-pesquisadora descreve processos materiais e imateriais do projeto artístico "Bichi", enquanto assume a cozinha como um laboratório de experimentação científica, para potencializar desafios transformacionais e transmutacionais da forma e da matéria pela montagem, construção, cultivo e decomposição de vegetais e frutas. Badani valida a arte para especular e desvelar questões ecológicas e modos de subjetivação.

Por fim, **Hamilton Mestizo**, em *Medialab Madrid, Medialab Prado y Biocrea Espacio Abierto de Biología Creativa 2002 a 2019*, apresenta as experiências dos Medialabs como espaço de criação transdisciplinar entre arte, ciência e Tecnologia que estão dedicados a prática com uma abordagem crítica sobre o papel da tecnologia na arte e sociedade. Destaca a possibilidade das investigações colaborativas entre artistas, engenheiros e cientistas que convergem em novas técnicas e abordagens por meio do trabalho conjunto. Apresenta a experiência do Medialab Madrid, Medialab Prado e do programa Biocrea.

Ao reunir textos cujas densidades ensejam uma reflexão do nosso tempo, os organizadores esperam contribuir, se não para uma melhor compreensão do mundo hodierno, certamente para a premência de tais discussões, exercício necessário para projetar o futuro que, juntos, construímos.

Parte I

Conectografias: sistemas de redes e conectividades

Cátedra Diseño, Arte y Ciencia 2023/2

Deconectografia: imaginando um passado territorial

Pablo Andrés Gómez Granda

Universidade de Bogotá Jorge Tadeo Lozano

María Paula Orjuela Campos

Diana Wiesner Arquitetura e Paisagismo

*"Você começa com cabos flexíveis e termina
com cabos duros e felizes".*

Siri Hustvedt

Resumo

Em seu livro best-seller *Connectedness: mapping the future of global civilisation* (2022), o estrategista Parag Khanna argumenta que o poder está concentrado em megacidades de alta intensidade de conectividade. Consequentemente, o acúmulo de infraestruturas necessárias para esse fim é um indicador menos aproximado e mais real das fronteiras geográficas, que seriam então destituídas da carga emocional, cultural e imaginária da qual sofrem os traços ou gráficos físico-territoriais. Neste capítulo, discutiremos os fundamentos impensados do trabalho de Khanna, à luz de um projeto de graduação em arquitetura desenvolvido dentro da estrutura da iniciativa A.I. *Meta Spaces Lab*. O projeto intitulado *Inhabitability and Metanoia: Symbiosis and Drift in the Sumapaz territory*, que faz parte do trabalho criativo *Metapaisajes / Metanoia: Inhabitability, Gender, Memory*. Nosso objetivo é argumentar que, para mapear o futuro civilizacional real, é importante imaginar o passado territorial emocional. Para isso, apresentaremos paisagens digitais que modificam a perspectiva do fato referencial, para induzir diferentes modos de percepção, recepção e reflexão que, além disso, englobam as questões contemporâneas de habitabilidade/habitabilidade da terra, gênero e memória - questões que são estranhas às preocupações *baseadas em computador* da Conectografia.

Palavras-chave: evento, desconexão, conceptografia, memória, imaginação.

INTRODUÇÃO

Em um momento histórico considerado de urgência, na chamada época do antropoceno, vale a pena perguntar o que significa fazer, fabricar, desenhar, projetar? A pergunta circula em todas as latitudes e desafia as universidades onde são formados aqueles que moldam o mundo.

Os projetos acadêmicos desenvolvidos desde o início de 2023, no âmbito das atividades de pesquisa e criação realizadas pela iniciativa *A.I. Meta Spaces Lab* em conjunto com o grupo de pesquisa *Territorios y estéticas sociales - áreas académicas de Arquitectura e Habitat + Design de Producto*, Universidade de Bogotá Jorge Tadeo Lozano -, lançam rotas para abordar a questão acima mencionada, por meio de uma discussão entre três questões contemporâneas: habitabilidade / habitabilidade da terra, gênero, memória.

Os projetos desenvolvidos baseiam-se na hipótese construída entre o laboratório e o canteiro, segundo a qual o ensino de arquitetura apresenta um substrato análogo ao que aconteceria no campo das ciências sociais e humanas, onde, de acordo com o filósofo colombiano Santiago Castro-Gómez (2023), *a antropologia teológica*, como um horizonte epistemológico do século XVIII, tem um impacto sobre os problemas ambientais, sociais e culturais do *Antropoceno*. Assim como no século XVIII, na Alemanha pós-romântica, foi forjada uma revolução da subjetividade na qual o homem foi dotado de faculdades "internas" que não dependiam mais de sua adaptação às circunstâncias "externas" - revolução da qual ainda restam resquícios no sujeito contemporâneo -, o ensino da arquitetura se baseia, em grande medida, em leis "internas" que não dependem de sua relação com a terra como externalidade, mas também com a memória e a sensibilidade.

Os objetivos declarados para o desenvolvimento da discussão e das hipóteses acima são principalmente dois: abordar experiências historicamente negligenciadas pelas disciplinas de design e arquitetura; distinguir os resquícios de fundamentos patriarcais, essencialistas e absolutistas no ensino de arquitetura e design.

Em relação ao tratamento do negligenciado, os projetos de pesquisa e criação desenvolvidos por alunos e orientados por professores fizeram uso de estratégias disciplinares - a análise de objetos sob a perspectiva do design e a espacialização de experiências sob o enfoque da arquitetura - para produzir paisagens híbridas ou metacenários de memórias, territórios e testemunhos que mudam a perspectiva do fato referencial para induzir diferentes modos de percepção, recepção e reflexão.

Em relação à distinção, os projetos também geraram práticas formais e funcionais, metodologias e estruturas referenciais distanciadas dos remanescentes que dificultam a atenção ao "grito da terra" - como enunciado, entre outros, por Bruno Latour (2015), Phillipe Descola (2016) ou Emmanuel Coccia (2016) - e às vozes desarticuladas de todos os tipos de conflitos humanos e não humanos nos territórios.

1. DESCONECTOGRAFIA

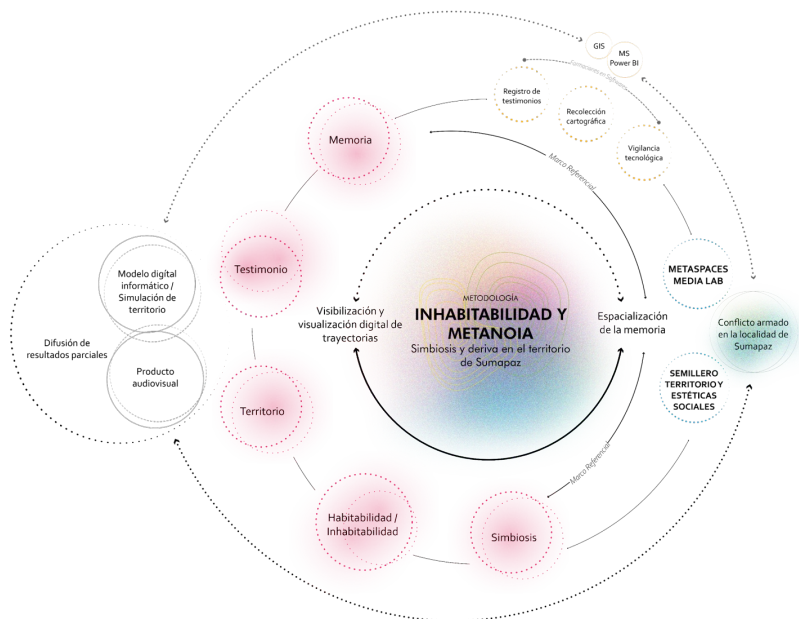
Habitabilidade e Metanoia. Symbiosis and drift in the territory of Sumapaz é um projeto que aborda, tanto em sua formulação conceitual e metodológica quanto em sua produção criativa, as três questões de habitabilidade, gênero e memória. Desenvolvido pela agora arquiteta María Paula Orjuela sob a orientação do autor deste capítulo, o projeto fez parte do primeiro grupo de projetos de graduação em arquitetura na modalidade Projeto de Treinamento em Pesquisa. É um projeto de graduação que tem uma contrapartida no programa de design, que não é o assunto deste artigo.

A agora designer Karla Moreno, sob a orientação de Diana Castelblanco, professora da área acadêmica de design de produto - que também é diretora do grupo de pesquisa Territorios y estéticas sociales (Territórios e estética social) -, foi quem produziu o projeto de graduação que abordou os mesmos problemas, mas a partir da perspectiva de objetos, entendidos como objetos/testemunhos da memória do deslocamento de uma pessoa que vive em Venecia, uma província do território Sumapaz na Colômbia, a Sra. Anacely Romero.

Habitabilidade e Metanoia registra o processo de pesquisa desenvolvido em torno da visualização e do reconhecimento das vozes inarticuladas da vítima na dinâmica de transformação violenta presente no território do Sumapaz, ao longo dos últimos 80 anos de conflito armado. A pesquisa é desenvolvida por meio do registro do testemunho situado da vítima e do uso de tecnologias digitais para a simulação - por meio da construção de uma paisagem digital híbrida - de seu deslocamento no território, desde sua residência original até a migração entre os departamentos de Cundinamarca e Meta, durante 1954.

1.1 Metodologia do projeto de pesquisa-criação

Figura 1 - Metodologia de pesquisa



Fonte: María Paula Orjuela, 2023.

A primeira etapa da pesquisa *Inhabitability and Metanoia*, realizada durante 2023 - 1S, consistiu nos procedimentos estabelecidos em cinco fases (F). Na fase de trabalho interdisciplinar (F1), a abordagem do trabalho paralelo foi realizada com a pesquisa "Caminos de Paz en Sumapaz", de Karla Moreno, do Semillero Territorio y Estéticas Sociales, e os seminários semanais do A.I. Meta Spaces Lab. Durante essa fase, tomou forma a configuração comum dos polos estruturantes da pesquisa - memória, território e testemunho -, tópicos fundamentais tanto para a compreensão da dinâmica do pós-conflito armado nacional quanto para a argumentação em torno da discussão e das conclusões preliminares dessa primeira etapa do projeto inscritas nos processos de treinamento da pesquisa.

Conceitualmente (F2), com base na análise e revisão do marco teórico e do estado da arte do A.I. Meta Spaces Lab, foi construído o marco referencial da pesquisa, que consiste em três elementos: marco teórico, estado da arte e conceitos. Consequentemente, e em correspondência com o contexto social e histórico do território que está sendo trabalhado, foram definidos o problema, a pergunta de pesquisa e as hipóteses.

A fase tecnológica (F3) reúne três etapas importantes para a

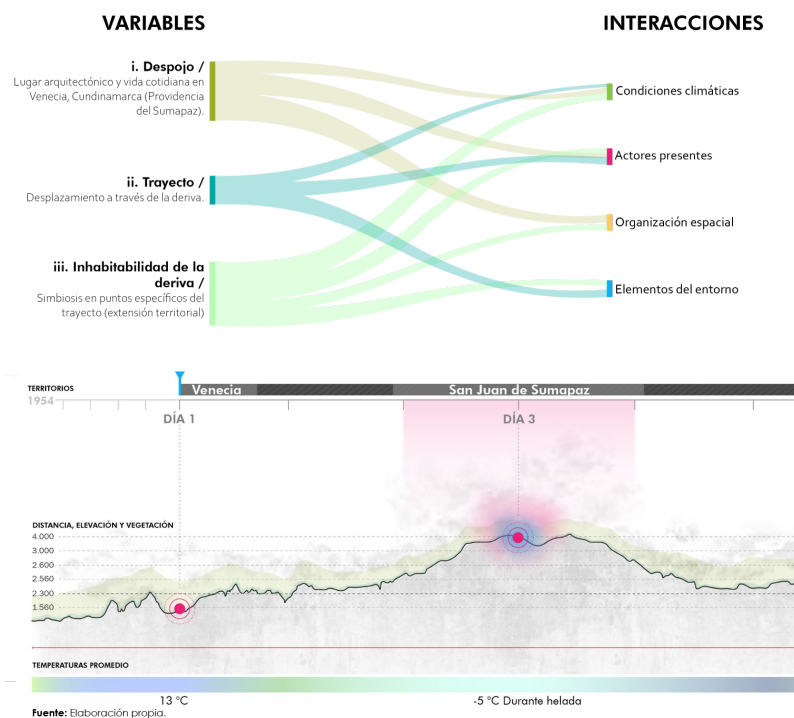
configuração dos resultados da pesquisa. Em primeiro lugar, uma vez que os tópicos de interesse foram estabelecidos nas fases anteriores, foi essencial consolidar um banco de dados com base na vigilância tecnológica de publicações acadêmicas com temas semelhantes em plataformas como Google Scholar e Academic Search Ultimate, a fim de conhecer o ambiente e identificar tendências (novos produtos, novos processos etc.); fatores que fundamentam as perguntas: por que a pesquisa é relevante para a área acadêmica de arquitetura? e como ela desempenha um papel nos projetos de arquitetura e cidade?

Da mesma forma, ter um registro dos testemunhos situados foi decisivo, pois, após seu tratamento e revisão, foram reconhecidos e estabelecidos os elementos relevantes para as variáveis de análise, um método que corresponde à fase de documentação. Dessa forma, o estabelecimento de processos de representação para a visualização gráfica dos depoimentos e, eventualmente, da habitabilidade/ desabitabilidade, permitiu o desenvolvimento das três áreas estruturantes definidas para a pesquisa. Para tanto, a coleta cartográfica por meio da plataforma Mapas Colômbia - do Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto Humboldt - e o processamento de informações e dados geográficos nos softwares ArcGIS Pro e Microsoft Power Bi facilitaram a transferência de características que poderiam ser entendidas como "irrepresentáveis" para uma linguagem composta por cartografias e diagramas, que comunicam visualmente tanto aos atores envolvidos quanto àqueles que interagem com eles.

A partir da fase de processamento de dados para a geração de informações (F4), a abordagem das variáveis de análise frente aos padrões de habitabilidade, a elaboração do modelo computacional digital no software Rhinoceros 3D e o produto audiovisual final, permitiram a execução bem-sucedida da etapa de divulgação (F5), além dos escopos estabelecidos nos objetivos da pesquisa, desenvolvida durante o primeiro semestre de 2023.

1.2 Visualização e reconfiguração estética

Figura 2 - Padrões de inabitabilidade e linha do tempo do deslocamento.



Fonte: María Paula Orjuela, 2023.

O desenvolvimento do projeto de pesquisa/criação *Inhabitability and Metanoia* assume um eixo temático da iniciativa A.I. *Meta Scaes Lab*, que se preocupa em definir os conceitos e termos utilizados, os quais, conforme indicado na subseção anterior, orientam o desenvolvimento do produto criativo. Nesse sentido, foram estudados alguns conceitos que convergem para a noção de *meta*.

A noção de *meta*, além de seu significado ontológico, tem um significado político estabelecido desde o trabalho de Aristóteles (1995); um significado que é retomado na estrutura da problemática da *distribuição do sensível* desenvolvida por Jacques Rancière (2000). *Meta* significa movimento,

deslocamento de, por exemplo, um grupo de sujeitos que, tornados invisíveis por um estado de coisas, conseguem se tornar visíveis ou ser tornados visíveis por meio de novos regimes de visibilidade nos quais indivíduos ou coletivos, por meio de um trabalho que reúne arte e técnica, têm a possibilidade estética e política de estabelecer a cena apropriada para tais regimes.

Rancière defende esses desenvolvimentos em termos de "metapolítica" como cenas de desacordo. É nesse sentido que o projeto *Inhabitability and metanoia*, por meio do uso de tecnologias digitais, desenvolve imagens sintéticas ou renders cujas qualidades de visualização tornam visíveis e reconfiguram esteticamente os fatos de uma determinada situação, nesse caso, o deslocamento forçado de uma vítima de violência, que, no decorrer de sua realização, torna-se uma deriva.

Tecnologicamente, o desenvolvimento das imagens de síntese, precedido pela construção de um modelo de computador, baseia-se nos estudos da agência *Forensic architecture*, especificamente aqueles correspondentes aos territórios e espaços urbanos que compõem a exposição *Traces of Disappearance: os casos de Urabá, do Palácio da Justiça e do território Nukak*. Exposição exibida no Museo de Arte Miguel Urrutia MAMU, em Bogotá, em 2021 e 2022, e no Museo la Tertulia, na cidade de Cali, em 2024.

Habitabilidade e metanoia simula digitalmente a jornada de uma vítima do conflito armado na Colômbia, com o objetivo de deslocar um corpo do lugar que lhe foi atribuído (o lugar do esquecimento em relação à vítima) e de mudar o destino do território onde o deslocamento ocorre (o destino do esquecimento do território de Sumapaz). Em um momento histórico caracterizado pela falta de reparação às vítimas do conflito, o projeto "torna visível o que não precisava ser visto, faz ouvir como discurso o que só era ouvido como ruído" (Rancière, 1995, p. 12).

O processo de visualização e visibilização é estético e político por natureza. A estética não é um discurso sobre o belo, mas um veículo metafórico por meio do qual o negligenciado pela arte e pela política é relatado. O deslocamento estético, portanto, pode abordar o que, de outras perspectivas, pode ser entendido como intratável.

Consequentemente, o projeto de pesquisa e criação está interessado não em um elemento adequado para a conectividade, mas em uma vida e um espaço sem gráficos ou conexões. De fato, mesmo que o processo de reconstrução de um evento - o deslocamento de uma vítima do conflito - por meio de um processo de pesquisa e criação - ou seja, por meio de um

projeto gráfico cujos resultados criativos são um modelo de computador, uma simulação e imagens de síntese (renders) - conecta tanto o evento quanto o território com o presente e com uma comunidade acadêmica e universitária, o evento nunca se esgotará, ele sempre terá um *não-sentido* irredutível a qualquer projeto gráfico e conexão. A esse respeito, a opinião de Rancière, lida por Catherine Malabou, é instrutiva: "Toda subjetivação é uma desidentificação, um desgarrar da naturalidade de um lugar, a abertura de um espaço sujeito onde qualquer um pode ser contado porque é o espaço de uma contagem dos não contados, de uma conexão por um lado e da ausência de uma parte" (Malabou, 2022, p. 339).

2. IMAGINAÇÃO

Figura 3 - Colagem e modelo digital do território do Sumapaz.



Fonte: María Paula Orjuela, 2023.

Para Parag Khanna (2022), o processo de mapeamento, que passa por um procedimento exaustivo de processamento de dados com o objetivo de

produzir informações precisas e confiáveis, não deixa muito espaço para a ação da imaginação. No projeto *Inhabitability and Methanoia*, o processamento de dados e a produção de informações precisas, além de contar com procedimentos sistêmicos, protocolos e lógicas de pesquisa quantitativa e qualitativa orientadas por dados, também são auxiliados pela imaginação.

2.1 Representação e articulação

A problemática das *vozes desarticuladas*, estabelecida em relação às questões que permaneceram fora do domínio da política de acordo com o pensamento de Aristóteles (1995), é reconfigurada e ampliada por Jacques Rancière (1995) e Jean-François Lyotard (1984). Ambas as posições fazem alusão à dificuldade de vincular o desarticulado ao significado discursivo. Entretanto, quando se voltam para a esfera estética na discussão da articulação, as diferenças são marcantes.

Na tentativa de articular a *voix mêlée confuse* (Lyotard, 1984, p. 9), a imaginação falha, ela é ultrapassada pelo evento. Nesse sentido, a falta de forma do que as vítimas de um conflito armado viveram tornaria sua experiência irrepresentável. É por isso que, para Lyotard, a arte que tenta articular essas vozes e experiências que excedem a imaginação - e, portanto, expressam sua impotência - só pode ser abstrata, sem figura, até mesmo sem referência. Em resposta a isso, Rancière dirá que se trata de uma impotência da arte pela qual ele é mais responsável do que a própria arte, a opinião de um de seus colegas do *Centre universitaire de Vincennes*.

Para Rancière, não há mais experiências excepcionais que desafiem a imaginação a representá-las. Assim, a imaginação recupera seu poder referencial: ela pode representar até mesmo o que para Lyotard era irrepresentável, ou seja, o desarticulado. A imaginação, de fato, além de ser capaz de articular o irrepresentável, desenvolve os meios para testemunhar o irrepresentável.

Nesse sentido, no trabalho de processamento de dados para produzir o modelo de computador e a simulação do território e do evento de deslocamento, a imaginação opera não apenas em termos expressivos em relação às decisões sobre texturas, faixas visuais e regimes de cores das imagens e sequências da simulação. A imaginação também contribui para o trabalho referencial, ou seja, para a produção de uma reconstrução de um território por meio de um modelo digital.

O processamento de dados para a produção de informações como um método científico baseado no esquema de *entrada-saída*, como o proposto por Khanna, tende a excluir a intervenção de faculdades tradicionalmente entendidas como não científicas. A esse respeito, Siri Hustvedt usa uma metáfora para ilustrar como o esquema indicado, por mais científico que seja, também se baseia em um regime metafórico no qual a imaginação intervém.

"Suspeito que muitas pessoas preferem moléculas mestras ativas e heroicas, modeladas em uma imagem tirada da tecnologia de computador, a genes dependentes que não podem fazer nada sem as moléculas que os cercam, uma visão que se parece mais com nossa vida pré-natal dentro de nossas mães. Talvez os limites rígidos e fixos transmitam uma sensação lógica agradável, enquanto as interações complicadas sugerem algo mais caótico, talvez até menos racional" (Hustvedt, 2021, p. 59).

2.2 Mente e matéria.

Com o apoio de seus estudos e publicações sobre neurobiologia, Hustvedt argumenta que os atos de lembrar, mas também de esquecer, são produzidos pelo cérebro, são funções cerebrais. No entanto, isso não exclui o fato de que tanto a lembrança quanto o esquecimento, quando se referem a um passado determinante, são consolidados no cérebro por meio da imaginação e da emoção. Não se lembra nem se esquece - para usar a linguagem kantiana - a *coisa em si*, e os "padrões de resposta emocional são codificados no sistema nervoso por meio de minhas experiências" (Hustvedt, 2022, p. 69).

Para a autora, a imaginação faz parte da matriz epistemológica de corpo, matéria, acidente e temporalidade. Na verdade, sua perspectiva ajuda a imaginação a abordar questões epistemológicas de gênero.

"Em seu ensaio sobre a misoginia medieval, R. Howard Bloch aponta a mesma divisão que observei no pensamento de Agostinho em relação a Aristóteles: "aqui está uma possibilidade de interpretar a misoginia: enquanto o homem desfruta da existência (substância), do ser, da unidade, da forma e da alma, a mulher está associada ao acidente, à transformação (temporalidade), à diferença, ao corpo e à matéria. Ou seja, o homem é forma ou mente, e a mulher, a imagem degradada de sua segunda natureza, é relegada ao reino da matéria" (Hustvedt, 2022, p. 252).

Habitabilidade e metanoia é um projeto que, conforme indicado na introdução, surgiu do primeiro grupo de projetos de graduação no programa

de arquitetura mencionado acima. Seu desenvolvimento conceitual, metodológico e criativo afirma uma crítica ao que ainda subsiste nos processos de ensino e aprendizagem da arquitetura, ou seja, o poder deslegitimador da imaginação, da sensibilidade e do conhecimento prático propiciado pela técnica e pela tecnologia, como efeito das hierarquias do que são considerados os "elementos" principais e primários do ensino/aprendizagem da arquitetura: os chamados "princípios internos" que - como a consideração errônea de um cérebro autônomo e de uma lógica eminentemente racional sem a intervenção da imaginação, da emoção ou da sensibilidade - não obedecem nem à matéria, nem ao acidente, nem à temporalidade.

De fato, na construção de princípios e leis internas, foi necessário um regente, um soberano cujo requisito central é ser *causa sui*: o *conceito*, ou seja, conseqüentemente, um absoluto capaz de neutralizar a alteridade de tudo o que se impõe como condição limitadora de sua liberdade e, além disso, de seu poder de expansão. A capacidade de unificar o múltiplo e o sensível inerente ao conceito na arquitetura também recupera da revolução pós-romântica outro atributo da revolução da subjetividade: a autoconsciência que, para se realizar, precisa superar os obstáculos que a terra, a matéria, a *memória-fantasia* - para retomar a linguagem de Givattista Vico -, a imaginação, as emoções e as caóticas intuições femininas, como as desenvolvidas pela vítima do conflito armado na Colômbia e cuja deriva é reconstruída pelo projeto de pesquisa/criação.

"Vico acreditava que a memória poderia ser dividida em três partes: memória, que lembra coisas do passado; fantasia ou imaginação, que altera ou imita essas mesmas coisas; e engenhosidade, que dá uma nova interpretação às coisas ou as reorganiza em novas relações. Vico, Freud e muitos neurocientistas contemporâneos veem a memória e a imaginação como faculdades que estão relacionadas" (Hustvedt, 2022, p. 294).

Se a conceitualização visa ao mapeamento *racional* do *futuro*, a desconectografia *imagina* o *passado*.

3. UM PASSADO TERRITORIAL

Figura 4 - Despojo: lugar arquitetônico e vida cotidiana em Venecia (província de Sumapaz).



Fonte: María Paula Orjuela, 2023.

Como dito no início e na seção anterior, *Habitabilidade e metanoia* se desenvolve em tensão com os preceitos do ensino atual de arquitetura, que apresentaria um substrato análogo ao que aconteceria no campo das ciências sociais e humanas, onde, segundo o filósofo colombiano Santiago Castro-Gómez, *a antropologia teológica*, como horizonte epistemológico do século XVIII, tem impacto sobre os problemas ambientais, sociais e culturais do *Antropoceno*.

A esse respeito, Castro-Gómez afirma: "A negação de todos os critérios de objetividade no mundo moderno, que eles consideram "ilegítimos", é uma das posições mais populares em alguns setores "gnósticos" da esquerda latino-americana" (Castro-Gómez, 2023). (Castro-Gómez, 2023, p. 115). A negação do presente, de sua objetividade, implica, assim, um simultâneo desinteresse pelo passado que o configura e que seria, ademais, responsável pela suposta ilegitimidade do presente diagnosticada pelos pensadores *gnósticos*. Essa dupla negação, do presente e do passado, implica uma espécie de aceleracionismo e messianismo em que, além das posições mais populares de alguns setores da esquerda sul/sul, também poderiam se inscrever o pensamento e as práticas da conectografia.

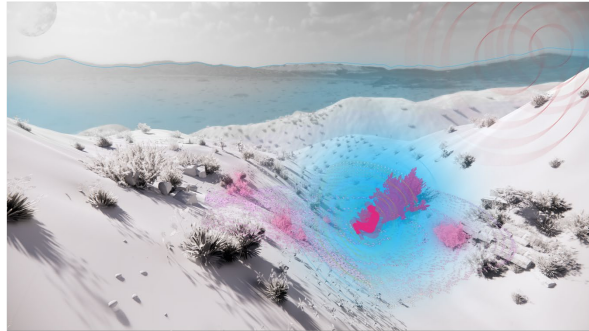
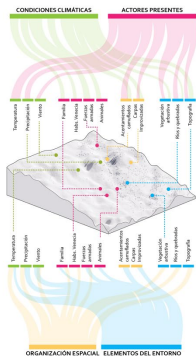
Nesse sentido, a *desconexão* de outra ou outras histórias do passado deve ser *grafada* como a *Habitabilidade e a metanoia* tentam fazer, sem que isso implique necessariamente - como explicado na seção 1.2 sobre a irredutibilidade dos eventos associados a vozes inarticuladas com relação a grafias e conexões - uma conexão com o aceleracionismo inerente ao conexionismo de Khanna.

3.1 Metanoia e homeostase.

A irreconciliabilidade com o aceleracionismo e o messianismo do evento do deslocamento forçado modelado e simulado pelo projeto *Inhabitability and metanoia* encontra um aliado no processo de mudança de perspectiva testemunhado pela vítima do deslocamento e que constitui um dos conceitos orientadores do processo de criação da pesquisa: metanoia. Esse conceito afirma não apenas o passado singular da vítima no momento do evento, mas também sua relação *homeostática* com o território - Maria Paula Orjuela chama essa relação de *simbiose*.

Em 1959, em seu artigo *What's the Frog's Eye Tells the Frog's Brain*, Humberto Maturana e outros autores concluem que o sistema visual da rã não representa o mundo externo, mas o constrói (Maturana, 1956, p. 1947). Entretanto, o mundo externo não é relativizado por essa afirmação. Em 1991, juntamente com Humberto Maturana, Francisco Varela, em seu livro *Autopoiesis and cognition: The realisation of the Living*, argumenta que um sistema autopoietico é dinâmico e auto-organizado e, portanto, ajusta-se continuamente para manter seu equilíbrio fisiológico ou homeostase. Siri Hustvedt (2022) lembra, a esse respeito, que a autopoiese é inspirada pela cibernética e sua ênfase em sistemas dinâmicos e interativos que não são redutíveis a suas partes. Como Deleuze e Guattari (2013) diriam, o que importa é o que acontece *entre* os termos. Nessa mesma linha de pensamento, Varela afirma, em seu livro *De cuerpo presente. Las ciencias cognitivas y la experiencia humana*, que "o organismo e o ambiente se dobram e se retraem mutuamente na circularidade fundamental que é a própria vida" (...) "No mundo externo não há informação objetiva independente, mas o que está lá fora afeta os sistemas internos fechados" (Varela, 2009).

Figura 5 - Habitabilidade da deriva: simbiose em pontos específicos ao longo do caminho (extensão territorial)



Fonte: María Paula Orjuela, 2023.

O mundo externo, no caso do deslocamento da vítima, o território, não é independente da pessoa e, além disso, afeta os sistemas internos da pessoa. A metanoia, como uma mudança de perspectiva, implica que a mudança na pessoa acontece por causa dos *efeitos* da exterioridade (Deleuze, 1991). Como uma metáfora da azeitona, o que está em potência, a seiva interna, precisa de um evento da ordem do acidente externo para ser liberado e gerar mudanças. Definir o evento ou o acontecimento como um acidente contradiz o poder que o mapeamento do futuro, para não dizer o cálculo do futuro, tem hoje na consideração de qualquer evento pela cultura do dataísmo ou o culto dos dados como a nova religião digital. Ao contrário, e eventualmente, graças a um evento inesperado, ou seja, um acidente, algo imprevisto, as pessoas são desconectadas de seus hábitos e agência cotidianos.

Por causa do evento como um acidente, o eu que se considera atuante, mas que é apenas um agente do mundo, não coincide com o sujeito que emerge dele. Ele não conhecia o ser que agora sabe que pode ser. Pierre Damien Huyghe (2023), retomando e, ao mesmo tempo, superando a obra de Paulo de Tarso - também retomada por pensadores como Giorgio Agamben (2006) e Alain Badiou (2017) -, argumenta que o fazer próprio do design e da arquitetura ou da arte, de acordo com os desenvolvimentos sobre acontecimento e acidente - como o de Ulrich Beck (2008), mas também Deleuze e Guattari (2013), entre outros -, implica primeiramente uma transformação do ser.

Caso contrário, o fazedor continua sendo um agente do mundo, acomodado ao mundo como ele é. Sem o evento como acidente, um modo do que a pessoa pode ser foi retido nela sem que ela soubesse. Nesse

sentido, o modelo e a simulação do deslocamento forçado de uma vítima também narram seu processo de transformação; um processo no qual, por homeostase e/ou simbiose, seu território também sofre mutação. A esse respeito, sem querer desenvolver a ideia e apenas para deixar uma questão em aberto, também vale a pena perguntar sobre a possível transformação, metanoia, da autora do projeto de pesquisa/criação e de seu orientador ou, como descrito sobre a mudança de perspectiva, desorientador.

O território e as lembranças do deslocamento e da deriva da vítima, apesar dos processos de visualização e visibilização aqui indicados - com os quais se poderia dizer, para se conectar ao habitual e atual, empoderador - representam uma relação de homeostase e/ou simbiose, *menor* (Deleuze; Guattari, 1975), sem poder. Ao contrário dos pensadores da potencialidade, como Agamben, o que a realidade mostra é que, acima de tudo, os seres são impotentes e que, no caso aqui em questão, há muitas realidades, histórias e passados que não se enquadram nas categorias da conectografia ou que apresentam as potencialidades para entrar em seu domínio.

3.2 Evento e gestação.

O evento por acidente também contradiz o *teatro da vida* em que todos os sujeitos são conduzidos, como se nada pudesse acontecer que não fosse preparado de antemão. Uma vez que a cena é construída, nada pode acontecer e tanto o fazer quanto a operação técnica devem ser disciplinados para que nada possa acontecer enquanto estiver operando. O evento por acidente contradiz, por extensão, a ideia de *projeto* que sustenta o discurso e as práticas associadas da conectografia de Khanna. De fato, *Inhabitability and Metanoia* representa uma tentativa de pesquisa em arquitetura que não está em conformidade com a categoria projetual. Sua natureza é mais da ordem do *matricial* (Huyghe, 2022).

As práticas matriciais, de matriz, são da ordem das práticas de projeto da modernidade, mas não modernistas. Paul Klee as definiu como dependentes de uma orientação sem ideia preconcebida, sem conhecimento preconcebido (Huyghe, 2022). *A habitabilidade e a metanoia*, portanto, são uma tentativa de passar de uma ideia de um projeto a ser executado - como o descrito pela gravura de Dürer do perspectógrafo que faz com que o pintor execute estritamente a cena - para uma ideia de gestação. O que faz a vítima do deslocamento forçado quando, deixando a execução diária de seu projeto de vida pré-designado, devido ao evento imprevisto, o evento como um acidente, ela tem de desenvolver relações de

homeostase e/ou simbiose com o território? O que faz a vítima após o evento, se não for um fazer do tipo gestação?

A ideia de um projeto a ser realizado implica uma cena em que cada traço e linha são introduzidos em uma previsão. Ideia, em grego, significa "eu sei como eu vi". Conhecimento como consequência da previsão. Eu vi, então eu sei. A gestação dá origem a outra experiência de ver, a um ver lateral, um olhar lateral, como uma espécie de olhar distraído ou em tensão, um olhar que não vem de um único ponto de vista fixo, um olhar não atribuído de antemão a um ponto de vista (Huyghe, 2023). O olhar distraído está em tensão entre pelo menos dois pontos.

Ao contrário do teatro do mundo, a gestação não implica em um fazer ou em uma operação que seja teatralizada ou espetacularizada. Fazer, na perspectiva da gestação, implicaria em acidentar algo. A gestação implica um fazer paradoxal, ou seja, como o olhar indicado acima contra o ver que executa, em tensão, pois é atividade como fazer e simultaneamente passividade - dado que o evento é o produto de um acidente, de uma ocorrência inesperada.

Então, o que deve ser feito em uma situação de emergência? Em uma emergência como a que acontece, sem aviso, com a vítima de deslocamento, ou a que está ocorrendo atualmente e progressivamente em termos de mudança climática em todo o planeta. É uma questão de saber se podemos *nos acidentar com* os objetos e espaços cujos usos são hoje ditados pela economia global ou se, ao contrário, continuamos em um relacionamento com esses objetos na posição de espectador de um teatro já organizado que só podemos sofrer, um teatro que executa o projeto de uma economia, um teatro do tipo gravura do perspectivista de Dürer. É desse teatro que devemos nos desconectar para imaginar outro mundo.

Referências

- Agamben, G. **El tiempo que resta. Comentario sobre a Carta aos Romanos** (Trans. Antonio Piñero). Madri: Trotta, 2006.
- Aristóteles. **La Politique** (Trans. por J. Tricot). Paris: Vrin. 1995.
- Badiou, A. **Metafísica de la felicidad real** (Trans. do francês por R. Molina-Zavalina. Buenos Aires: Adrian Hidalgo Editora, 2017.
- Beck, U. **La Société du risque. Sur la voie d'une autre modernité** (Trans. do alemão por L. Bernardi). Paris: Flammarion. 2008.
- Coccia, E. **La vie des plantes: Une métaphysique du mélange**. Paris: Éditions Payot & Rivages, 2016.
- Deleuze, G.; Guattari, F., **Mille plateaux: Capitalisme et schizophrénie, 2**.

Paris: Minuit. 2013.

Deleuze, G.; Guattari, F. **Qu'est-ce que la philosophie?** Paris: Minuit, 1991.

Deleuze, G.; Guattari, F. **Kafka: Une littérature mineure.** Paris: Minuit, 1975.

Descola, P. **L'écologie des autres. L'anthropologie et la question de la nature.** Paris: éditions Quae, 2016.

Castro-Gómez, S. **La rebelión antropológica. O jovem Karl Marx e a esquerda hegeliana (1835-1846).** Madri: Siglo XXI, 2023.

Malabou, C. **Au voleur ! Anarchisme et philosophie. Pour une nouvelle critique de la domination.** Paris: PUF, 2022.

Maturana, H.; Varela, F. *Autopoiesis and cognition: The realization of the Living.* Boston Studies in the Philosophy and History of Science (BSPS, volume 42). Boston: Springer Dordrecht, 1991.

Maturana, H. What the Frog's Eye Tells the Frog's Brain, **Proceedings of the IRE**, pp. 1940 - 1950, Vol: 47, Issue: 11, 1959.

Huyghe, P.-D.. Qu'est-ce que faire dans l'urgence ? In: Seminário de pesquisa. Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, , fevereiro - março Paris, 2023.

Huyghe, P.-D.. **Numérique. La tentation du service.** Paris: Éditions B42. 2022.

Hustvedt, S. **The Mirages of Certainty. Reflections on the relationship between the body and the mind (Reflexões sobre a relação entre o corpo e a mente)** (Trans. A. Echevarría). Barcelona: Seix Barral, 2021

Khanna, P. **Conectography. Mapping the future of world civilisation (Mapeamento do futuro da civilização mundial)** (Trans. por P. H. Lazcano). Barcelona: Paidós, 2017.

Latour, B. **Face à Gaïa. Huit conférences sur le nouveau régime climatique.**

Merleau-Ponty, M. **Signes.** Paris: Gallimard, 2015. Paris: La Découverte

Liotard, J.-F. **Le Différend.** Paris: Minuit, 1984.

Rancière, J. **Le Partage du sensible.** Paris: La Fabrique, 2000.

Rancière, J. **La Mésestente,** Paris: Éditions Galilée, 1995.

Rancière, J. S'il y a de l'irreprésentable, **Le Genre humaine**, Paris, n. 36, p. 80, 2001.

Varela, F. **De cuerpo presente. Ciencias cognitivas y experiencia humana.** Barcelona: Gedisa, 2009.

Vico, G. **Ciencia nueva** (Trans. Rocío de la Villa). Madri: Tecnos, 2006.

Da Terolinguística à Terosemiótica Linguagem e criação artística para além do humano, a começar por Ursula K. Le Guin. Le Guin

Juan Alberto Conde

Universidade Jorge Tadeo Lozano

A poesia das formigas, a arte das plantas, o grito das rochas

Em 1974, a editora norte-americana Simon & Schuster publicou uma antologia, editada por Terry Carr (um conhecido escritor e, sobretudo, editor de ficção científica), com o título *Fellowship of the Stars. Nove Histórias de Ficção Científica*. Entre essas nove histórias, o livro incluía uma história que se disfarçava como tal, sob o disfarce de uma compilação de artigos científicos, aparecendo na revista de popularização de uma nova ciência: a termolinguística. O título do conto era "O Autor das Sementes de Acácia", da já conhecida escritora americana de ficção científica Ursula K. Le Guin. Le Guin. Esta história foi mais tarde recolhida no livro "The Compass Rose", uma antologia pessoal da autora (Le Guin, 1982). Embora durante muito tempo esta história tenha passado quase despercebida, nos últimos anos tem sido redescoberta e comentada não só no campo literário (ou no gênero da ficção científica), mas também na filosofia, na ecologia e nos estudos sobre os animais.

Concretamente, o que transformou este pequeno texto de Le Guin numa referência fundamental nestas perspectivas foi a forma como foi recuperado por autores como Donna Haraway, Isabelle Stengers e, sobretudo, Vinciane Despret, que chegou a propor uma extensão do exercício especulativo da escritora norte-americana. No seu livro *Autobiografia de um Polvo*, a filósofa belga faz eco do gesto leguiniano, acrescentando a teroarquitectura e as "ciências cosmoafônicas e paralinguísticas" ao imaginário epistêmico inaugurado pelo autor de ficção científica (Despret, 2022, pp. 27-45).

Poderíamos associar este exercício especulativo àquilo a que Mark Fischer chamou, inspirado por Jean Baudrillard e outros pensadores do final do século XX, *teoria-ficção*, ou o fim da "distância entre teoria e ficção como gêneros separados". Na classificação proposta por Fischer, o conto seminal de Le Guin seria colocado no primeiro tipo: "Ficção sob a forma de teoria (ficção que usa ou incorpora convenções acadêmicas)" (Fischer, 2022, p. 310). No entanto, apesar dos esforços de Fischer para mostrar o potencial

crítico da sua ficção-teoria, o gesto teórico de Despret e de outros autores contemporâneos, ao recuperarem o exercício leguiniano, é, a meu ver, de outra ordem, muito mais potente e criativo e, sobretudo, já muito distante da terceira ordem dos simulacros de Baudrillard, em que a hiper-realidade rebate a fronteira entre ficção e realidade. Pelo contrário, ao prolongar numa linha teórico-crítica um gesto ficcional como o de Le Guin, pretendemos aqui demonstrar o potencial reflexivo da ficção, e o potencial criativo da teoria, sem renunciar a um novo olhar sobre diferentes territórios do real que foram obliterados pelo antropocentrismo em que Baudrillard (e também, embora em menor grau, Fischer) também se encerra.

Por isso, pretendo recuperar a nova ciência leguiniana, mas à maneira de Despret, propondo uma pequena ampliação da sua terminologia, para postular uma outra variante: a terosemiótica.

Da terolinguística à terosemiótica

Para além dos autores acima mencionados, talvez quem tenha prestado mais atenção às novas ciências inauguradas por Le Guin seja Sherryl Vint, no capítulo 3 do seu livro *Animal Alterity. Science Fiction and the Question of the Animal* (2010). Neste capítulo, intitulado *The Animal Responds: Language, Animal and Science*, Vint sublinha o modo como Le Guin reformula a concepção do animal em termos comunicativos: "The story posits as its fundamental axiomatic that human linguistics is only one semiotic among many, decentring language as one of the guarantees of the existence of a gap between humans and animals" (Vint, 2010, pp. 72-73) .

Como bem assinala este teórico americano, embora Le Guin tome a linguística como ponto de referência para a sua especulação, assimilando a comunicação em geral à ciência orientada para o regime verbal, os exemplos que oferece mostram, de facto, uma diversidade de sistemas semióticos, nem sempre (ou quase nunca) redutíveis às categorias desenvolvidas para dar conta das línguas naturais. É assim que, na sua apresentação da "linguagem cinética" dos pinguins, o seu referente é, no horizonte humano, *a dança*, ou que, no terceiro texto, em que o editor da revista explora os limites da terolinguística, acaba por relacionar a linguagem com a arte, ou mesmo postular uma arte não comunicativa, associada primeiro às plantas e depois às rochas.

Para mostrar a validade (ou a necessidade) desta expansão, é necessário rever a história em pormenor. Esta história é apresentada sob a forma de uma revista científica, publicada por um grupo de investigadores dedicados

a uma nova ciência: a terolinguística, uma disciplina que poderia ser associada, na altura em que Le Guin escreve a história, à já consolidada etologia, e mesmo àquilo a que semioticistas como Thomas Sebeok já tinham chamado, em 1963, zoosemiótica. Recorde-se que em 1973, um ano antes da publicação do conto, Konrad Lorenz, Karl R. von Frisch e Niko Tinbergen receberam o Prémio Nobel pela sua investigação sobre o comportamento animal, e que von Frisch estudava há décadas a "dança das abelhas", descrevendo-a em termos de linguagem. Quanto a Sebeok, já tinha formulado a sua teoria da zoosemiótica num artigo sobre "Comunicação entre abelhas sociais, botos e sonar; homem e golfinho" (Sebeok, 1963). Até à data, não encontrei provas de que o escritor estivesse familiarizado com o trabalho de Sebeok, mas a semelhança entre os temas deste artigo e os números da revista da associação de terolinguística são, pelo menos, sugestivos.

Voltando ao texto de Le Guin, os três artigos que o compõem apresentam três temas distintos mas inter-relacionados: o primeiro descreve a análise de um poema escrito por uma formiga através das suas exsudações hormonais na superfície de um conjunto organizado de sementes de acácia. Este primeiro texto é o mais propriamente "linguístico", pois descreve a linguagem da formiga utilizando as mesmas categorias usadas para a descrição das línguas humanas, compara-as com as suas características, para apontar semelhanças e diferenças: "Em nenhum dialeto conhecido da formiga se usa nenhuma pessoa verbal, exceto a terceira pessoa do singular e do plural e a primeira pessoa do plural. Neste texto só se usam as formas radicais dos verbos, pelo que é impossível estabelecer se o fragmento pretendia ser uma autobiografia ou um manifesto" (Le Guin, 1987, p. 14).

O segundo artigo analisa as "linguagens cinestésicas" dos pinguins, comparando-as com as dos golfinhos, baleias e outras espécies, e distingue as variantes desta linguagem nas comunidades de pinguins de diferentes subespécies. Embora o autor continue a utilizar o termo "terolinguística", o tipo de descrição destas linguagens aproxima-se mais de uma descrição semiótica, já não associada a categorias linguísticas, mas a gestos e movimentos. Este segundo artigo sublinha igualmente a dimensão estética das línguas dos pinguins, que está também associada à criação poética.

O terceiro artigo assume a forma de nota editorial da revista e é assinado pelo presidente da Associação de Terolinguística. Este texto tem um carácter mais teórico e abre com a pergunta "o que é a língua?". O autor levanta a relação entre linguagem e arte, associando-as à comunicação, e

considera a possibilidade de uma arte não comunicativa, o que o leva a formular possíveis desdobramentos do caminho aberto pela terolinguística, incluindo plantas e rochas no seu campo de pesquisa.

Entre as muitas leituras possíveis deste conto, gostaria de destacar duas que parecem contraditórias, mas que na verdade se complementam de forma paradoxal: uma leitura humorística ou paródica do jargão científico da linguística, e uma leitura ético-política, em que Le Guin apresenta subtilmente as suas ideias sobre ecologia e vida animal. Esta leitura me permitirá, por sua vez, mostrar a pertinência destas ideias para abordar as relações comunicativas, mas também a ética das relações interespecies. Através desta leitura, atrever-me-ei a postular o âmbito de uma possível teoria terosemiótica, que me permitirá alargar o âmbito da ciência imaginada por Le Guin.

Regressando ao primeiro texto sobre a poesia da formiga, Le Guin esforça-se por tornar plausível a configuração linguística do dialeto da formiga, situando as possíveis traduções do poema no conjunto de hábitos desta espécie, mas também mostrando como o indivíduo (o autor da semente de acácia), no seu exercício criativo, tenta decifrar uma linguagem concebida para a obediência, embora as ambiguidades da tradução (ou traduzibilidade) ponham em causa o próprio comentário da analista:

Atevemo-nos a sugerir que a confusão em torno da semente 31 deriva, talvez, de uma interpretação etnocêntrica da palavra "up". Para nós, "para cima" é uma direção "boa". Mas para uma formiga, não é necessariamente assim. "Para cima" é, evidentemente, o lugar de onde vem o alimento, mas "para baixo" é o lugar onde está a sua casa, a sua segurança e a sua paz. "Para cima" é o sol escaldante, a noite gelada; é a falta dos túneis queridos, o exílio, a morte. Assim, sugerimos que a estranha autora, no isolamento do seu túnel solitário, quis exprimir, com os meios de que dispunha, a derradeira blasfêmia que uma formiga pode conceber, e que a tradução correta das sementes 30-31, em termos humanos, é: Comam os ovos! Abaixo a rainha!" (Le Guin, 1987, p. 15).

Esta passagem também antecipa algumas ideias da semântica cognitiva: a teoria dos esquemas de imagem, proposta por Mark Johnson em 1987 e desenvolvida por ele e George Lakoff em trabalhos posteriores. Esta teoria baseia-se na tese da *incorporação* ou do pensamento incorporado (Lakoff & Johnson, 1999): todos os significados humanos, mesmo os conceitos mais abstratos, têm a sua base na experiência corporal (Johnson, 1991). O

exemplo de Le Guin está associado a um esquema chamado cima/baixo, associado ao eixo da verticalidade. Segundo Lakoff e Johnson, os esquemas de imagem são axiologizados pela língua e pela cultura, daí o comentário da escritora, através da sua personagem narradora, sobre como, na língua das formigas, o sentido de "bom e mau" associado a cima/baixo é muito diferente do de algumas línguas humanas. Vale a pena recordar que Le Guin já utilizou esta ideia noutros textos para se referir à conceituação metafórica do tempo em termos de espaço.

Esta antecipação da teoria da *corporização* pode também ser encontrada no segundo texto, relativo às línguas dos pinguins, em relação à teoria do *Umwelt* de Jakob von Uexküll, segundo a qual cada espécie animal habita um mundo à escala dos seus órgãos perceptivos, um ambiente que lhe é próprio (Von Uexküll, 2016) . Mais uma vez, Le Guin parece familiarizada com esta ideia, como se pode ver nesta passagem:

Nas milhares de literaturas sobre peixes, apenas algumas mostram certos traços de humor, humor que é geralmente de um tipo bastante simples e primitivo; e a graça soberba do tubarão ou da pirapema é completamente diferente da vitalidade alegre de todos os textos sobre cetáceos. A alegria, a vitalidade e o humor são partilhados pelos autores pinguins e também por muitos dos melhores autores focas. A temperatura do sangue é um elo de ligação. Mas a estrutura do cérebro, e do útero, representa uma barreira. Os golfinhos não põem ovos. Este simples facto traz consigo um mundo de diferença (Le Guin, *The Acacia Seed Author and Other Excerpts from the Journal of the Zoolinguistics Association*, 1987, p. 17) .

O termo *Umwelt* foi incorporado no quadro da biossemiótica, uma outra disciplina proposta por Thomas Sebeok em 1977, e que também poderia ser candidata a ser o "verdadeiro" correlato da terolinguística. Mas voltando à proposta de Le Guin, veremos que ela vai um pouco mais longe, postulando a existência de diferentes "culturas de pinguins" determinadas não só pela biologia da sua espécie, mas também pela sua relação com o meio ambiente. Assim, D. Petri, autor do segundo texto, descreve o caráter único do pinguim-imperador (em contraste com o pinguim-de-adélia, de que tinha falado), especulando sobre a complexidade da sua poesia:

Imaginem: o gelo, o flagelo da neve, a escuridão, os gritos e gemidos incessantes do vento. Nessa negra desolação vive, amontoado, um

pequeno grupo de poetas. Estão morrendo de fome e não comerão durante várias semanas. Nos pés de cada um, sob as penas quentes do ventre, encontra-se um grande ovo, assim preservado do toque mortal do gelo. Os poetas não se vêem, nem se ouvem. Apenas conseguem aperceber-se do calor um do outro. Essa é a sua poesia, essa é a sua arte. Como toda a literatura cinética, é silenciosa; ao contrário de outras literaturas cinéticas, é tudo menos silenciosa, é inefavelmente subtil. O farfalhar de uma pena; o movimento de uma asa; o toque, tênue, leve, quente de quem está ao lado. Na indizível, triste e negra solidão, a afirmação. Na ausência, a presença. Na morte, a vida (Le Guin, 1987, pp. 19-20).

Como anunciado no início, esta expansão está relacionada com a questão da arte, que abordarei em breve, começando pelo terceiro artigo incluído no conto de Le Guin. Este texto levanta os limites da terolinguística, uma vez que anuncia a possibilidade da linguagem das plantas, primeiro, e depois a possibilidade da poesia das rochas, o que, por sua vez, implicaria o desenvolvimento de teorias capazes de explicar estes fenômenos: a fitolinguística e a geolinguística. Enquanto as formas temporais do dialeto das formigas e a linguagem cinética dos pinguins se assemelham às das línguas humanas, Le Guin concebe aqui uma possível "arte passiva" das plantas, que obriga a pensar noutra escala temporal ("talvez a eternidade?"), ou das rochas e da sua "poesia vulcânica", que chega a sugerir uma linguagem intemporal:

"Consegues imaginar? -O fitolinguista dirá ao crítico: "eles nem sequer entendiam a beringela! E sorrirão da nossa ignorância enquanto pegam nas suas mochilas e partem para ler as canções recentemente decifradas dos líquenes da face norte do Monte Pike. E com eles estará talvez, ou virá depois deles, esse aventureiro ainda mais audaz: o primeiro geolinguista que, prescindindo das canções delicadas e efêmeras dos líquenes, lerá por baixo delas uma outra poesia ainda menos comunicativa, ainda mais passiva, totalmente intemporal: a poesia fria e vulcânica das rochas. Cada rocha uma palavra dita sabe-se lá quando pela própria terra, na imensa solidão e na ainda mais imensa comunidade do espaço (Le Guin, 1987, p. 23).

A citação acima nos lembra o caráter paródico do texto, apontado por Isabelle Stengers:

"O humor da história baseia-se no contraste entre a história profundamente comovente da criação da realidade mais ampla implícita na terolinguística e o tipo de prosa utilizada no seu relatório por um acadêmico aparentemente não diferente dos acadêmicos de hoje, como se a instituição chamada "Ciência" tivesse permanecido inalterada (Stengers 2021, 128).

No entanto, esta passagem lembra também um dos movimentos teóricos que contribuíram para a consolidação da biossemiótica, como se pode ver nesta citação de Sebeok (apresentada por Favareau):

Várias propostas extremas surgiram de fontes diferentes, inesperadas e também mais ou menos independentes. A partir de 1981, Martin Krampen continuou com a abdução de que as plantas também sofrem semiose, e assim surgiu uma outra disciplina, a fitossemiótica. Em 1991, eu postulei a semiose nos fungos, acrescentando assim a micosemiótica à taxonomia. O reconhecimento de uma semiose de grande alcance no reino procariótico, que inclui todas as bactérias (microsemiose), foi desencadeado por um livro de 1983 de Sorin Sonea; e numa monografia de 1993, o médico e filho de Jakob von Uexküll, Thure, juntamente com dois outros autores, apresentou um quadro conceitual para identificar os níveis relevantes de integração [dos processos gestuais no corpo humano]. Este domínio é agora designado por endossemiótica... Estes tópicos recém-identificados e rotulados, entre outros, constituem em conjunto o que é agora designado por domínio geral da biossemiótica (Favareau 2010, 258).

O facto de Le Guin se referir às formas expressivas dos seres não-humanos associando-as à literatura ou à poesia pode sugerir que, de facto, a sua intenção de atribuir capacidades criativas a estes seres é indissociável da palavra artes e, portanto, a ser estudada a partir da (tero)linguística, ao passo que a abordagem biossemiótica de Sebeok e dos seus epígonos tem como ponto de partida a teoria peirceana dos signos, desenvolvida a partir de uma abordagem lógica ou, em termos mais contemporâneos, cognitiva.

Gostaria de propor aqui que uma nova abordagem, partindo deste duplo ponto de partida (a sensibilidade e a acuidade - mesmo com humor - de Le Guin para reconhecer as modalidades expressivas dos seres não-humanos, e uma teoria dos signos mais ampla e mais sintonizada com a diversidade de modos de ser e de tipos de agência da semiótica desenvolvida a partir da obra de Charles S. Peirce), e sob a designação de terosemiótica, ofereça

outras vias de investigação (e, porque não? de exercício ficcional) ao pensamento contemporâneo.

Terosemiotica: Para uma semiótica para além do humano

Já foi argumentado que é possível (mas não muito provável) que Le Guin estivesse ciente da existência incipiente destas disciplinas (pelo menos da zoosemiótica, que data de 1963) quando escreveu esta história. Mas, independentemente de a escritora de ficção científica ter ou não este projeto científico em particular como objeto da sua paródia, podemos perguntar-nos por que razão não escolheu o prefixo "zoo", muito mais utilizado nas ciências naturais, em vez do prefixo mais arcano "tero".¹

No glossário de sua obra *Autobiografia de um Polvo*, Vinciane Despret afirma que "o termo terolinguística foi formado a partir do grego *ther* (θήρ), "animal selvagem" (Despret, 2022, p. 25). Adicionalmente, o *Greek-English Lexicon* de Henry George Liddell e Robert Scott associa os termos *θήρ* e *θηρὸς* (*therion*), com "besta de rapina" (Best of prey), um animal que caça e devora outros animais, como o leão, mas também como o javali ou como um servo; ou seja, em geral, "bestas, pássaros e peixes"². Numa segunda acepção, este dicionário indica que o termo *ther* ou *therion* designa também "qualquer ser vivo" (de que são exemplos os golfinhos, mas também os "vermes de que se alimentam as aves". Para além disso, um terceiro significado deste termo grego designa "qualquer monstro fabuloso". Se voltarmos ao texto de Le Guin, lembrar-nos-emos que todos os "objectos de estudo" da terolinguística são animais selvagens ou bravos (incluindo as formigas nesta categoria). No entanto, há uma outra passagem da história que quero sublinhar:

Nós, sendo animais, ativos, predadores, procuramos (logicamente) uma arte ativa, predadora, comunicativa; e, quando a encontramos, reconhecemo-la. O desenvolvimento desta capacidade de reconhecimento, de apreciação, é um avanço recente e magnífico.

¹ Neste ponto, devo salientar que as citações da história de Le Guin em espanhol utilizadas neste artigo provêm da tradução de Esther Donato e Ángela Pérez para a edição espanhola do livro *La rosa de los vientos* (Barcelona, Edhasa, 1987). Nessa versão, o termo *Therolinguística* foi traduzido como *zoollinguística*, pelo que foi deliberadamente substituído aqui pelo termo *terolinguística*, pelas razões apresentadas nesta seção.

² Ver:

https://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A1999.04.0057%3Aalphabetic+letter%3D*q%3Aentry+group%3D21%3Aentry%3Dqh%2Fr

Mas creio que, apesar dos enormes progressos registados pela terolinguística nas últimas décadas, estamos apenas no início de uma era de descoberta. Não devemos ser escravos dos nossos próprios axiomas. Ainda não levantámos os olhos para os vastos horizontes que se estendem diante de nós. Ainda não enfrentamos o desafio quase aterrador do reino vegetal (Le Guin 1982, 21).

Esta passagem permite-nos ultrapassar a crítica ao zoocentrismo formulada por Donna Haraway no seu comentário a este conto, mas ao mesmo tempo nos faz pensar na sua ideia de que a intuição mais interessante no texto de Le Guin não é a da formiga, mas a da relação de coexistência e co-dependência entre espécies animais e vegetais nos seus nichos ecológicos:

Na minha opinião, o presidente [da Associação de Terolinguística] tinha razão em afirmar a necessidade de questionar os tecidos do nosso próprio conhecimento e das nossas formas de saber, para podermos responder à diferença não antropocêntrica. Mas um olhar mais atento àquela formiga decapitada e às sementes de acácia desgerminadas deveria ter dito àqueles cientistas ainda zoocêntricos que a sua sublime estetização das plantas estava induzindo-os em erro sobre as espécies criadoras da Terra. As plantas são comunicadores consumados numa vasta gama de modalidades terrestres, criando e trocando significados entre uma espantosa galáxia de parceiros em todos os taxemas de seres vivos. As plantas, juntamente com as bactérias e os fungos, são as linhas de vida para os animais comunicarem com o mundo abiótico, do sol ao gás e às rochas (Haraway 2016, 189).

Da mesma forma, Katie Stone, Eli Lee e Francis Gene-Rowe, apontaram que o conto de Le Guin também está associado ao novo materialismo de Jane Bennett e à sua ideia de superar a oposição entre "Matéria inerte" e "Vida vibrante" (Bennett 2010), para começar a contemplar as entidades materiais da terra como "quase-agentes" (Stone, Lee e Gene-Rowe 2021, 90).

Esta ideia me permite ligar o texto de Le Guin a algumas tendências do pensamento contemporâneo como (para além dos novos materialismos), as naturoculturas (Haraway 2016), o multinaturalismo (Viveiros de Castro 2014) ou a antropologia para além do humano (Kohn 2013), que têm em comum o convite a deixar de pensar as espécies ou os agentes como

entidades estudadas isoladamente, para começar a pensá-los em redes de relações complexas.

Retomando uma ideia de John Deely, é possível associar o texto de Le Guin a duas grandes tendências contemporâneas na extensão semiótica do mundo: a primeira é a via "científica" da biossemiótica; a segunda é a via (pós)antropológica ou ecológica de autores como Haraway, Kohn ou Bennett, entre outros. No entanto, estas duas tendências têm começado a entrar em contacto de forma inusitada.

Assim, por exemplo, a proposta de Eduardo Kohn de retomar a semiótica peirceana, e mesmo algumas ideias da biossemiótica, para abordar as formas significativas de existência dos seres não-humanos tem dado uma nova relevância à ciência dos signos no contexto da virada ontológica da antropologia (Kohn, 2021, p. 13). Este autor aproxima-se muito do que aqui propomos, quando afirma que a abordagem de Charles S. Peirce é muito menos antropocêntrica do que o tratamento dos signos por Ferdinand de Saussure (fundador da linguística estruturalista moderna e que propôs a necessidade de uma ciência mais alargada dos signos, a semiologia): "Para Saussure, a linguagem humana é o modelo e o modelo de todos os sistemas de signos. A definição de signo de Peirce, pelo contrário, é muito mais agnóstica quanto ao que os signos são e quanto aos tipos de seres que os usam: para ele, nem todos os signos têm propriedades semelhantes às da linguagem e, como defendo mais adiante, nem todos os seres que os usam são humanos" (Kohn, 2021, p. 40).

Kohn retoma a mais célebre tipologia de signos de Peirce - a distinção entre signos (ou índices), ícones e símbolos - para dar conta das interações semióticas entre humanos e não-humanos no contexto da selva, mas afirma que o domínio do símbolo se restringe às formas humanas de expressão, enquanto os índices e ícones se manifestam frequentemente nas complexas relações entre humanos e não-humanos. Esta posição pode ser questionada, pois parece sobrepor a definição peirceana de símbolo à conceção do signo (linguístico) como fundamentalmente arbitrário e convencional, e da língua como um sistema em que todas as unidades dependem da estrutura imanente que as organiza, mais típica da semiolinguística estruturalista de Ferdinand de Saussure. Desta confusão deriva uma tonalidade antropocêntrica que Kohn parece desconhecer. Esta crítica ao modelo semiótico de Kohn é partilhada por Jason Ananda Josephson Storm ao afirmar que partilha a ponte que o antropólogo equatoriano constrói entre a semiótica peirciana e o mundo animal, mas

que rejeita "a sua visão de que os humanos são o único animal que produz símbolos" (Josephson Storm J. A., 2021, p. 324) .

Este último autor também propôs uma abordagem semiótica que ressoa de múltiplas maneiras com a que está a ser proposta aqui com base no jogo etimológico de Le Guin, e que também invoca uma raiz grega: a hilosemiótica. De acordo com Josephson Storm, é necessário

reorientar a noção de discurso para incluir um contínuo de sinais, incluindo os sinais químicos que as árvores trocam através das suas raízes, os rastros de cheiro das formigas, a dança das abelhas, os silvos das cobras e o rugido dos leões. Isto nos permitirá contemplar a comunicação humana de uma nova forma, e responder a uma série de enigmas intrigantes em torno da natureza do significado" (Josephson Storm J. A., 2021, p. 151) .

Neste caso, o pensador americano (num fragmento da sua obra em que partilha a autoria com o seu irmão, Seth Josephson, doutor em estudos animais), recupera o termo grego "hylo" (ὕλη), que significa "matéria" ou "floresta". Esta proposta procura "naturalizar a filosofia da linguagem a partir de modelos não-humanos", para depois "enfatizar as representações materializadas que medeiam os processos cognitivos que levam à produção de mentes alargadas" (Josephson Storm J. A., 2021, p. 152). Com esta proposta, Josephson Storm procura estabelecer um diálogo entre o novo materialismo e a semiótica, resolvendo alguns dos problemas conceituais que, a seu ver, nenhuma das duas áreas foi capaz de resolver de forma independente.

Novamente, a lista de seres e processos semióticos proposta por Josephson Storm nos lembra os casos propostos por Le Guin, o que ratifica a influência (ou o caráter quase profético) do seu modesto relato. Neste ponto, porém, surge uma nova discrepância entre as duas últimas abordagens, pois Edward Kohn questiona a abordagem do novo materialismo, e restringe a sua semiótica ao domínio dos seres vivos: "Os si-mesmos, não as coisas, qualificam como agentes. Resistência é o mesmo que agentividade. E, ao contrário do que Bennett postula, a materialidade confere vitalidade. Os si-mesmos são o produto de uma dinâmica relacional específica que envolve ausência, futuro e crescimento, bem como a capacidade de confusão. E isto emerge com e é exclusivo dos pensamentos vivos" (Kohn, 2021, p. 127) .

Se formos fiéis à proposta de Le Guin, neste aspeto, teríamos de aproximar a terossemiótica da abordagem hilosemiótica de Josephson

Storm, não retirando relevância à abordagem do novo materialismo de Bennett, ainda que este último fale dos "poderes ativos que emanam dos não-sujeitos" (Bennett, 2022, p. 12), enquanto Le Guin reivindica uma arte passiva das plantas e das rochas. E o fato é que, neste ponto, a teoria-ficção da escritora norte-americana tem um outro elemento que ultrapassa estas posições do pensamento contemporâneo que estamos abordando: a dimensão estética que atribui às formas expressivas dos seres não-humanos, pelo que a terosemiótica que estamos derivando da sua proposta teria de ser também uma semio-estética.

Aqui é difícil não pensar numa outra abordagem filosófica, igualmente pioneira - e igualmente *sui generis* - à questão do sentido para além do humano: *The Artistic Meaning of Animals*, de Étienne Souriau, onde ele pergunta: "Mas será realmente blasfêmia pensar que a arte tem uma base cósmica e que encontramos na natureza grandes poderes restauradores que são congêneres da arte?" (Souriau, 2022, p. 10). Claro que a sua resposta é negativa, e seguida pela afirmação de que "o fato estético está abundantemente presente na natureza, muitos aspectos da qual provocam em qualquer espírito humano normal um fascínio cujas causas externas são qualidades objectivas e reais das coisas; qualidades a cujo conhecimento esse fascínio nos introduz" (ibid., p. 11).

E embora o estudo de Souriau se concentre nos animais, a sua sensibilidade pansemiótica permite-lhe incorporar algumas reflexões sobre as plantas que o aproximam ainda mais de Le Guin: "A propósito do que se pode chamar a arte da natureza na vida vegetal", o filósofo francês descreve em pormenor "as correlações regulares e precisas" encontradas na casca dos pinheiros, na "estrutura piramidal do abeto", nos veios das folhas ou no "diagrama ternário" de flores como o lírio (Souriau, 2022, p. 18). 18).

Na mesma linha, um neo-materialista médio como Jussi Parikka reconheceu num outro esteta francês, o surrealista (e colecionador de pedras) Roger Caillois, a sensibilidade para encontrar nos fenômenos geológicos uma força semiótica insólita, como a anunciada pelos terolinguistas de Le Guin: "nos arquivos da geologia, o modelo do que viria a ser mais tarde um alfabeto já estava presente, disponível para operações então inconcebíveis" (Parikka, 2021, p. 253).

Assim, a terosemiótica encontra predecessores ilustres (bem como epígonos desconhecidos) que nos convidam a estender as redes humanas de sentido nas direcções multiformes do não-humano. Ou seja, o humano não desaparece, mas torna-se um vetor, em relação, em agenciamentos complexos dentro dos quais um sentido único, exclusivo do seu horizonte,

já não é possível, mesmo que o ponto de partida seja inevitavelmente antropocêntrico. Numa tentativa de alargar o campo da biossemiótica, John Deely defendeu que, como Favareau nos lembra, "a procura das regularidades da biossemiótica não é o mesmo que a procura das regularidades da biossemiótica,

... a procura das regularidades não biológicas do universo que, por si só, tornam a semiose verdadeira, torna-se um campo de investigação (pelo menos teórico) por direito próprio. Deely designa este campo - que examina os "padrões de cognoscibilidade" ou a "terceiridade virtual" pré-existentes inerentes às regularidades do ambiente não vivo, que podem potencialmente funcionar como signos para algum agente - como fisiossemiótica, para o distinguir daquilo que considera ser a noção "perigosamente errada" de pansemiótica, que designaria a crença oposta de que a semiose das coisas vivas é inerente a todas as coisas não vivas (Favareau 2010, 260-261).

Ainda assim, podemos "torcer" este vetor antropocêntrico em direção à nossa posição, se substituirmos a ideia de "padrões de cognoscibilidade" pela de *padrões de sensibilidade ou estase*, que surgem não na impressão humana do mundo, mas no encontro entre matérias, organismos e cenas territoriais. Mas isto só é possível se alargarmos o gesto criativo de Le Guin, graças a um outro modo de pensamento.

Projecções: para um modo de pensamento SF

A forma como Le Guin utiliza as teorias científicas da etologia, da linguística ou da zoologia está associada àquilo a que Donna Haraway chamou o "modo SF" de pensamento. Haraway apoia-se numa ideia de Joshua (Sha) LaBare, que na sua tese de doutoramento propõe esta expressão, que toma a sigla que define o gênero de ficção científica (*Science Fiction*), mas que em Haraway se torna a matriz de outras combinações semânticas ou "simbioses" em que o pensamento se diversifica e se descentra do humano: fabulação especulativa, feminismo especulativo, figuras de barbantes, fatos científicos, etc.³. Segundo Haraway, "No modo SF, a minha própria escrita trabalha e brinca sozinha na terra, no lodo de

³ Todas estas combinações em inglês começam com as letras SF: Speculative Fabulation, String Figures, etc.

ciborgues, cães, acácias, formigas, micróbios, fungos e todos os seus parentes e descendentes" (Haraway, 2019, p. 185) .

Este modo de pensamento, distribuído entre seres e materialidades, abre um vasto leque de possibilidades, através das quais se podem imaginar mundos possíveis onde a comunicação tem uma forma menos predatória. Isabelle Stengler, na sua leitura da obra de Le Guin, retoma esta ideia de Haraway para a transformar numa proposta de revisão do papel da ciência e das suas interações com a criação artística:

O modo de pensamento da ficção científica nunca foi mobilizado por este dilema abstrato: "quem é responsável pelo que sabemos: é a natureza ou é o humano?" A ficção científica especulativa pouco se importa com abstrações brutais e pesadas como a responsabilidade, a natureza ou o humano, que nos dão a impressão de saber do que estamos falando, mas comunicam mais com argumentos polêmicos do que com histórias. Se os factos científicos cabem aqui, é porque participam na criação de mundos, mundos que devem ser mantidos abertos à narração das relações que os constituem, tanto as que prevalecem hoje como as que poderão existir amanhã. Como tal, os fatos científicos não são relativos às nossas categorias humanas, mas às relações que nos permitimos criar com o que não somos nós próprios, e ao que fazemos com essas relações, e aqui há que fazer uma distinção crucial: a diferença entre fatos científicos como criação de relações e fatos científicos como armas de autoridade impostas pela "Ciência" (Stengers 2021, 127-128).

Neste sentido, *O Autor das Sementes de Acácia*, para além de antecipar muitas das discussões das ciências da linguagem contemporâneas, bem como das teorias neo-materialistas e vitalistas, nos abre os olhos para múltiplos mundos possíveis, em que as várias entidades deste mundo se tornam *agentes* de ficção científica (outra expressão de Sha LaBare), cujas interações dificilmente poderiam ser intuídas por uma ciência que ainda não existe, uma ciência por vir: a terosemiotica, ou semiótica na natureza.

Referências

- Bennett, J. (2022). *Vibrating matter. Uma ecologia política das coisas*. Buenos Aires: Caja Negra.
- Bolt, J. D. (1979). *Ursula K. Le Guin. Voyager to Inner Lands and to Outer Space*. Londres, Nova Iorque: Kennikat Press.

- Despret, V. (2022). *Autobiografía de un pulpo y otros relatos de anticipación*. Bilbao: Consonni.
- Favareau, D. (2010). *Leituras Essenciais em Biossemiótica. Antologia e comentário*. Dordrecht/Heidelberg/Londres/Nova Iorque: Springer.
- Fischer, M. (2022). *Construções planas. Materialismo gótico e teoria-ficção cibernética*. Buenos Aires: Caja Negra.
- Haraway, D. J. (2019). *Continuando com o problema. Gerando parentesco no Chthulucene*. Bilbao: Consonni.
- Johnson, M. (1991). *O corpo na mente. Fundamentos corpóreos do sentido, da imaginação e da razão*. Madrid: Debate.
- Josephson Storm, J. A. (2021). *Metamodernismo. O futuro da teoria*. Chicago: Imprensa da Universidade de Chicago.
- Josephson Storm, J. A. (2021). *Metamodernismo. O futuro da teoria*. Chicago: Imprensa da Universidade de Chicago.
- Kohn, E. (2021). *Como as florestas pensam. Para uma antropologia para além do humano*. Quito: Abya Yala.
- LaBare, J. (2010). *Farfetchings: on and in the SF Mode*. Ann Arbor: ProQuest.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1999). *Philosophy In The Flesh: The Embodied Mind And Its Challenge To Western Thought [Filosofia na carne: a mente incorporada e seu desafio ao pensamento ocidental]*. Nova Iorque: Basic Books.
- Le Guin, U. K. (1982). "The Author of the Acacia Seeds" [O Autor das Sementes de Acácia]. Em U. K. Le Guin, *The Compass Rose* (pp. 7-18). Nova Iorque: Harper & Row.
- Le Guin, U. K. (1987). "The author of Acacia Seeds and other excerpts from the Journal of the Zoolinguistics Association". Em U. K. Le Guin, *La rosa de los vientos* (pp. 13-23). Barcelona: Edhasa.
- Parikka, J. (2021). *Uma geologia dos media*. Buenos Aires: Caja Negra.
- Robinson, C. L., Bouttier, S., & Patoine, P.-L. (2021). *The Legacies of Ursula K. Le Guin. Ciência, ficção, ética*. Cham: Palgrave Macmillan.
- Souriau, É. (2022). *O sentido artístico dos animais*. Buenos Aires: Cactus.
- Stengers, I. (2021). "Ursula K. Le Guin, Thinking in SF Mode". Em C. L. Robinson, S. Bouttier, & P.-L. Patoine, *The Legacies of Ursula K. Le Guin* (pp. 121-136). Cham: Palgrave Macmillan.
- Stone, K., Lee, E., & Gene-Rowe, F. (2021). "The Language of the Dusk: Anthropocentrism, Time, and Decoloniality in the Work of Ursula K. Le Guin". Em C. L. Robinson, S. Bouttier, & P.-L. Patoine, *The Legacies of Ursula K. Le Guin* (pp. 83-105). Cham: Palgrave Macmillan.

- Vint, S. (2010). *Animal Alterity. Science Fiction and the Question of the Animal*. Liverpool: Liverpool University Press.
- Viveiros de Castro, E. (2014). *Metafísica Canibal. Para uma Antropologia Pós-estrutural*. Minneapolis: Univocal.
- Von Uexküll, J. (2016). *Deambulações pelos mundos circundantes de animais e humanos*. Buenos Aires: Cactus.

CONECTIVIDADE INTERDISCIPLINAR: A EDUCAÇÃO E O DESIGN POR MEIO DE UMA EXPERIÊNCIA COLABORATIVA

Claudia Alquezar Facca
Instituto Mauá de Tecnologia

Resumo

No contexto deste estudo, a sinergia entre educação, design, cultura *maker* e mobilidade explorará como a interdisciplinaridade atua como uma ponte entre a educação contemporânea e o design inovador, proporcionando *insights* valiosos para moldar o futuro da aprendizagem. No cerne desse diálogo está a educação *maker*, uma abordagem pedagógica que inspira a criatividade, a resolução de problemas e o pensamento crítico através do ato de criar. Introduziremos o conceito de educação *maker* como uma ferramenta para envolver os estudantes, incentivando-os a explorar e experimentar, e não apenas absorver passivamente informações. Vamos examinar como a educação *maker* transcende barreiras disciplinares, fomentando a colaboração entre diferentes áreas. Além disso, destacaremos o papel catalisador do Fab Lab Móvel nesse ecossistema educacional, como um espaço itinerante equipado com tecnologias de fabricação digital, que oferece a oportunidade de transformar teorias abstratas em experiências tangíveis. Discutiremos como essa abordagem móvel leva a educação *maker* diretamente à sociedade, independentemente de onde esteja, estimulando a curiosidade e a participação ativa por meio da criação prática. Vamos abordar como a conectividade interdisciplinar, aliada à educação *maker* e à mobilidade do Laboratório Digital Móvel, está pavimentando o caminho para uma abordagem educacional mais envolvente e centrada nas pessoas, descobrindo como esses elementos se unem para nutrir uma geração de pensadores criativos, colaborativos e inovadores, preparados para enfrentar os desafios de um mundo em constante evolução. **Palavras-chave:** Conectividade Interdisciplinar, Educação *Maker*, Design Colaborativo, Inovação, Fab Lab Móvel.

1. Introdução

No contexto atual, a conectividade interdisciplinar é essencial para o sucesso na educação e no design. Este estudo aborda a sinergia entre essas disciplinas por meio da colaboração, destacando como a integração entre educação, design, cultura *maker* e mobilidade pode melhorar significativamente o aprendizado e a criatividade.

A conectividade interdisciplinar refere-se à capacidade de conectar e integrar diferentes áreas do conhecimento, permitindo uma troca de informações e perspectivas que enriquecem o processo educacional. Em um ambiente interdisciplinar, profissionais e estudantes de diversas disciplinas trabalham juntos, combinando seus conhecimentos e habilidades para resolver problemas complexos e criar soluções inovadoras.

Proporcionando um ambiente onde diferentes áreas do conhecimento se cruzam, a conectividade interdisciplinar permite que

educadores e designers trabalhem juntos para criar soluções inovadoras que atendam às necessidades dos estudantes e aprimorem sua experiência de aprendizado. A educação *maker*, uma abordagem pedagógica que incentiva a criatividade e a resolução de problemas através do ato de criar, transcende barreiras disciplinares e promove a colaboração entre estudantes e professores de diversas áreas (Schön, Ebner e Kumar, 2014).

O Fab Lab Móvel, como objeto de estudo, desempenha um papel catalisador nesse ecossistema educacional, atuando como um espaço itinerante equipado com tecnologias de fabricação digital. Este laboratório móvel oferece a oportunidade de transformar teorias abstratas em experiências tangíveis, levando a educação *maker* diretamente aos estudantes, independentemente de sua localização. Essa abordagem móvel estimula a curiosidade e a participação ativa por meio da criação prática, conectando os conceitos de design e educação de maneira prática e envolvente (Facca, 2022).

Além disso, a cultura *maker* e a inovação móvel são elementos-chave para pavimentar o caminho para uma educação mais centrada no aluno. A conectividade interdisciplinar, aliada à educação *maker* e à mobilidade do Fab Lab, fomenta um ambiente onde os estudantes podem desenvolver habilidades críticas para o século XXI, como o pensamento crítico, a colaboração e a criatividade. Esses elementos se unem para nutrir uma geração de pensadores criativos, colaborativos e inovadores, preparados para enfrentar os desafios de um mundo em constante evolução (Blikstein, 2013).

O conceito de conectografia, proposto por Khanna (2016), complementa essas diretrizes ao enfatizar a importância das redes globais e das conexões na construção de um mundo mais interligado. Khanna argumenta que as infraestruturas físicas e digitais estão moldando um novo mapa mundial, onde as conexões entre cidades, economias e culturas são mais importantes do que as fronteiras políticas tradicionais.

Aplicando a conectografia ao contexto educacional e de design, podemos identificar várias sinergias:

- I. Infraestrutura Educacional Global: Assim como as infraestruturas globais conectam economias e culturas, a integração de redes de aprendizagem e design pode conectar estudantes e educadores ao redor do mundo. Plataformas online, colaboração internacional e intercâmbio de conhecimentos são elementos que fortalecem essa rede educacional global.

II. Tecnologias Digitais como Conectores: Ferramentas de fabricação digital, como as utilizadas nos Fab Labs Móveis, são exemplos de infraestruturas tecnológicas que facilitam a conectividade e a colaboração. Esses laboratórios itinerantes não apenas democratizam o acesso à educação *maker*, mas também conectam alunos de diferentes regiões a um ecossistema global de inovação.

III. Redes de Colaboração: A conectografia promove a ideia de que redes e conexões são cruciais para o desenvolvimento. No contexto educacional, isso se traduz na criação de redes de colaboração entre instituições, educadores e designers, promovendo a troca de ideias e melhores práticas que beneficiam todos os participantes.

Exploraremos como essas abordagens integradas podem não apenas enriquecer o aprendizado individual, mas também transformar a educação de forma mais ampla, criando um futuro mais dinâmico e eficiente para todos os envolvidos. Por meio da sinergia entre educação, design, cultura *maker* e mobilidade, este capítulo oferece *insights* valiosos sobre como moldar o futuro da aprendizagem e preparar os estudantes para os desafios e oportunidades do mundo contemporâneo.

2. Contextualização

As intensas mudanças das últimas décadas, impulsionadas pela globalização cultural, social e econômica, têm impactado profundamente a educação no século XXI. Esta transformação se reflete na forma como a educação é estudada, abordada, estrategicamente planejada e discutida em nível global, envolvendo todas as nações. A educação tornou-se um foco central, objeto de constantes debates e inovações, com o objetivo de preparar indivíduos para um mundo interconectado e em rápida evolução (Facca, 2022).

Relatórios globais de organizações como ONU, UNESCO e OCDE têm enfatizado a importância de enfrentar problemas existentes e atender novas demandas através da análise de dados e identificação de caminhos possíveis. Essas organizações fornecem uma visão abrangente dos desafios globais, desde a velocidade das mudanças tecnológicas até as novas demandas educacionais e sociais. A integração dessas informações é fundamental para o avanço das disciplinas de educação e design.

A Organização das Nações Unidas (ONU) destaca a importância da

educação para o desenvolvimento sustentável, promovendo uma abordagem que integra aspectos sociais, econômicos e ambientais. O objetivo é preparar os alunos não apenas academicamente, mas também para serem cidadãos responsáveis e ativos em suas comunidades. A UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) foca na educação inclusiva e de qualidade para todos, sublinhando a necessidade de inovação nos métodos de ensino e aprendizagem. Isso inclui a incorporação de tecnologias digitais, pedagogias ativas e currículos que refletem a diversidade cultural e as necessidades locais (UNESCO, 2010). A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) analisa o impacto das novas tecnologias na educação e a necessidade de preparar os alunos para um mercado de trabalho em constante evolução. Relatórios da OCDE sugerem que habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e colaboração são essenciais para o sucesso no século XXI (OECD, 2018).

Esses relatórios ressaltam a necessidade de uma abordagem interdisciplinar na educação, que permita a adaptação às rápidas mudanças e prepare os alunos para enfrentar desafios complexos. A colaboração entre diferentes áreas do conhecimento é vista como um caminho essencial para desenvolver soluções inovadoras e eficazes.

Nesse contexto, a conectividade interdisciplinar é fundamental para enfrentar esses desafios globais. Ao integrar educação e design com a cultura *maker* e a mobilidade, podemos criar um ecossistema que: 1) Promove a Inovação: Ao combinar conhecimentos de diferentes disciplinas, podemos desenvolver soluções mais inovadoras e eficazes para problemas educacionais e sociais; 2) Aprimora o Aprendizado: Materiais educativos interativos e ambientes de aprendizagem flexíveis tornam o processo educativo mais dinâmico e envolvente; e 3) Prepara para o Futuro: Equipar os alunos com habilidades práticas e críticas os prepara melhor para um mercado de trabalho em constante mudança e para a vida em uma sociedade globalizada.

Em suma, a integração das diretrizes e recomendações dessas organizações internacionais através da conectividade interdisciplinar fortalece a educação e o design, preparando os alunos para os desafios e oportunidades do futuro.

3. Educação e Design

A educação e o design se complementam mutuamente, criando uma sinergia que potencializa os resultados em ambas as áreas. O design pode

melhorar a educação de várias formas, incluindo a criação de materiais didáticos mais eficazes e a concepção de espaços de aprendizado interativos e estimulantes (Facca, 2022). A chave para resolver grandes questões reside na compreensão de sistemas complexos e na solução de problemas. A educação, portanto, deve focar não apenas no aprimoramento das habilidades técnicas, mas também em outras dimensões humanas, incluindo o Design Thinking. Para isso, é fundamental que o aprendizado e o ensino ocorram em um ambiente de apoio que valorize processos de pensamento divergentes e metodologias de Design, dentro de uma infraestrutura que favoreça a troca intelectual aberta, o aprendizado ativo, a teoria, a inovação e a pesquisa (Altringer e Habbal, 2015).

O design de materiais educativos atrativos e interativos pode transformar o processo de aprendizagem, tornando-o mais envolvente e eficaz. Elementos visuais bem planejados, infográficos, animações e interfaces interativas podem simplificar conceitos complexos, facilitando a compreensão e a retenção do conhecimento.

O design de ambientes educacionais desempenha um papel crucial na promoção de uma aprendizagem eficaz. Espaços de aprendizado bem projetados, que consideram aspectos como iluminação, acústica, mobiliário e disposição espacial, podem criar um ambiente mais propício ao aprendizado. Ambientes flexíveis e adaptáveis, que podem ser reconfigurados para diferentes atividades, estimulam a colaboração e a criatividade entre os estudantes.

Por outro lado, a educação também enriquece o design, fornecendo conhecimentos essenciais sobre comportamento humano e psicologia do aprendizado. Compreender como as pessoas aprendem e interagem com o ambiente permite que os designers criem soluções mais eficazes e centradas no usuário.

Cross (1982), um pioneiro no campo do design, enfatiza a importância de integrar design e educação, destacando que o ensino de design deve capacitar os alunos a pensarem criticamente e criativamente, estimulando a capacidade de resolver problemas de maneira inovadora e eficiente. Ele valoriza o aprendizado prático através de projetos e experiências que permitem um entendimento mais profundo dos processos de design. Cross vê o design como uma disciplina multidisciplinar, defendendo que a educação deve integrar conhecimentos de várias áreas como engenharia, ciências sociais, artes e tecnologia. Além disso, ele acredita que o processo de design é tão importante quanto o resultado final, incentivando o ensino a valorizar as etapas envolvidas na criação de

soluções. A promoção da inovação e da pesquisa é outro aspecto crucial, preparando os alunos para enfrentar desafios futuros com novas abordagens e ideias. A educação em design deve também enfatizar a importância de entender as necessidades dos usuários e considerar a sustentabilidade nas soluções propostas, adotando uma abordagem centrada no ser humano e responsável ambientalmente. Em suma, Cross acredita que a relação entre design e educação é essencial para formar profissionais capazes de enfrentar problemas complexos e contribuir para a inovação em diversas áreas.

Enfim, entender o comportamento dos usuários em diferentes contextos permite aos designers criarem soluções que atendam melhor às necessidades e preferências dos estudantes. A pesquisa em educação fornece *insights* sobre motivação, engajamento e interação social, que são cruciais para o desenvolvimento de materiais didáticos e espaços de aprendizagem eficazes.

3.1. O Conhecimento e a Disciplinarização do Saber

A ultraespecialização do indivíduo e a hiperfragmentação do conhecimento destacam a necessidade de abordagens multidisciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares. Esses enfoques promovem a colaboração entre diferentes áreas do conhecimento, essencial para o desenvolvimento do design e da educação (Domingues, 2005).

Podem-se distinguir cinco grandes fases relacionadas à disciplinarização do saber e o processo de aquisição do conhecimento: predisciplinar, fragmentação multi e pluridisciplinar, interdisciplinar, transdisciplinar e holística (Weil, D'Ambrosio e Crema, 1993). Aqui, serão destacadas as três abordagens principais: 1) Abordagem Multidisciplinar: Envolve o estudo de um tema a partir de múltiplas disciplinas, cada uma aplicando suas próprias metodologias e perspectivas. Embora cada disciplina contribua com seu conhecimento específico, elas permanecem separadas e não interagem profundamente. 2) Abordagem Interdisciplinar: Refere-se à integração de métodos e conceitos de várias disciplinas para abordar um problema comum. Essa abordagem permite uma maior interação entre as disciplinas, criando um entendimento mais holístico e integrado do problema em questão. Por exemplo, a integração entre psicologia, pedagogia e design pode resultar em métodos de ensino mais eficazes e materiais didáticos inovadores. 3) Abordagem Transdisciplinar: Vai além da interdisciplinaridade ao transcender as fronteiras tradicionais

das disciplinas. Envolve a colaboração contínua entre disciplinas para criar um novo paradigma de conhecimento que integra aspectos culturais, sociais e éticos. Na educação e no design, essa abordagem pode resultar em soluções inovadoras que consideram todos os aspectos da experiência humana, promovendo um desenvolvimento sustentável e inclusivo.

"A disciplinaridade, a pluridisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade são as quatro flechas de um único e mesmo arco: o do conhecimento" (Nicolescu, 1999, p. 55). A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade são especialmente relevantes no contexto educacional contemporâneo, onde os problemas são complexos e multifacetados. Por exemplo, o desenvolvimento de tecnologias educacionais eficazes requer a colaboração entre engenheiros, designers, educadores e psicólogos.

Essas abordagens colaborativas não apenas enriquecem o aprendizado, mas também preparam os estudantes para enfrentar os desafios do mundo real, onde a capacidade de trabalhar em equipe e integrar conhecimentos de diferentes áreas é crucial.

3.2. Marco Teórico em Educação

Muitas das supostas "novas" metodologias educacionais têm raízes centenárias, e a tensão entre mudança e estabilidade sempre existiu. O diálogo entre o novo e o velho é necessário, e inovar na educação significa dialogar com a tradição educativa, nossos mestres e os problemas que eles abordaram. A transdisciplinaridade, hoje vista como um tema inovador nos sistemas de ensino de vários países, é um princípio teórico com várias consequências práticas nas metodologias de ensino e nas propostas curriculares e pedagógicas. No entanto, essa ideia não é tão nova; remonta aos ideais pedagógicos do início do século XX, quando já se falava em ensino global, abordado por renomados educadores da época. O marco teórico em educação é essencial para conectar ideias de grandes pensadores e educadores com as tendências educativas atuais (Facca, 2022). Entre os teóricos fundamentais neste estudo, podemos considerar:

- I. John Dewey e a Escola Progressista: John Dewey foi um dos pioneiros na defesa de uma educação que preparasse os estudantes para a vida democrática. Sua Escola Progressista enfatizava a aprendizagem experiencial, onde os estudantes aprendem fazendo. Dewey acreditava que a educação deve ser relevante para a vida dos alunos e que o aprendizado deve

ocorrer através da interação com o ambiente e a resolução de problemas reais (Dewey, 1979; Barbosa e Facca, 2017).

II. Maria Montessori e a Pedagogia Científica: Maria Montessori desenvolveu uma abordagem educacional baseada na observação científica das crianças. Sua pedagogia valoriza a autoeducação, a autodisciplina e o desenvolvimento natural das habilidades da criança. Montessori criou ambientes preparados, onde as crianças podem explorar e aprender de forma independente, com materiais didáticos específicos que promovem o aprendizado sensorial e concreto (Montessori, 2017).

III. Jean Piaget e o Construtivismo: Jean Piaget é conhecido por sua teoria do desenvolvimento cognitivo, que descreve como as crianças constroem ativamente o conhecimento através da interação com o mundo. Piaget identificou estágios de desenvolvimento cognitivo e enfatizou a importância da aprendizagem ativa, onde os estudantes são vistos como construtores do próprio conhecimento (Piaget, 1972; Ackermann, 2001).

IV. Seymour Papert e o Construcionismo: Seymour Papert, inspirado por Piaget, desenvolveu o conceito de Construcionismo, que vai além do construtivismo ao enfatizar a construção do conhecimento através da criação de artefatos tangíveis. Papert defendia o uso de tecnologias como ferramentas para o aprendizado ativo e criativo, acreditando que a melhor maneira de aprender é fazendo e experimentando (Papert e Harel, 1991; Ackermann, 2001).

V. Philippe Perrenoud e o Ensino por Habilidades: Philippe Perrenoud focou no desenvolvimento de competências, argumentando que a educação deve preparar os alunos para enfrentar situações complexas da vida real. Seu modelo de ensino por habilidades enfatiza a necessidade de integrar conhecimentos, habilidades e atitudes, promovendo uma aprendizagem contextualizada e relevante para o mundo contemporâneo (Perrenoud, 2001).

3.3. Interdisciplinaridade no Design

O universo do design exige um enfoque multi, inter e transdisciplinar.

A colaboração entre áreas do conhecimento é vital para a formação do conhecimento em design, que se caracteriza por sua natureza intrinsecamente instável e por combinar conhecimentos de diferentes campos sem se limitar a um único domínio (Facca, 2022). O design incorpora conhecimentos de diversas disciplinas, como artes visuais, engenharia, psicologia, antropologia, entre outras. Esta natureza multi, inter e transdisciplinar permite que o design aborde problemas de maneira abrangente, considerando diferentes perspectivas e soluções.

A abordagem interdisciplinar é fundamental para o desenvolvimento de projetos que são inovadores e eficazes. Designers trabalham em equipe com profissionais de outras áreas para integrar conhecimentos e criar soluções que são mais do que a soma de suas partes. Por exemplo, no design de produtos, a colaboração entre engenheiros, psicólogos e designers pode resultar em produtos que são tecnicamente viáveis, ergonomicamente confortáveis e esteticamente agradáveis (Fontoura, 2011).

A transdisciplinaridade no design vai além das colaborações tradicionais, buscando integrar conhecimentos e métodos de forma que novas disciplinas emergem. Esta abordagem é especialmente importante em projetos de design sustentável, onde questões ambientais, sociais e econômicas devem ser consideradas simultaneamente (Bomfim, 2014). No contexto educacional, a abordagem transdisciplinar pode levar à criação de currículos que integrem tecnologia, arte e ciências sociais, preparando os estudantes para os desafios complexos do futuro.

A colaboração é essencial no design, não apenas entre diferentes disciplinas, mas também entre diferentes setores e comunidades. Projetos de design bem-sucedidos frequentemente envolvem a participação de usuários finais, stakeholders e especialistas de diversas áreas. Esta colaboração aberta e contínua permite que o design seja mais inclusivo e responsivo às necessidades reais das pessoas.

3.4. Processos Colaborativos entre Design e Educação

A colaboração é chave para a conectividade interdisciplinar. Educadores e designers, trabalhando juntos, podem criar soluções inovadoras que atendam às necessidades dos estudantes e melhorem sua experiência de aprendizado. A colaboração também ajuda os designers a entenderem melhor as necessidades dos usuários. A colaboração entre educadores e designers promove a integração de diferentes perspectivas e conhecimentos, o que resulta em soluções mais holísticas e eficazes. Os

educadores trazem sua expertise pedagógica e compreensão das necessidades e comportamentos dos alunos, enquanto os designers aportam sua habilidade de criar materiais visuais e experiências de usuário atraentes e funcionais.

A identificação do design como uma disciplina integrativa aumentou sua importância a partir do momento em que complementar as artes e ciências estabelecidas tornou-se um tema de grande relevância acadêmica (Buchanan, 1992). O design participativo (Paes e Anastassakis, 2016) evoluiu como uma tradição em que o design é realizado em colaboração com o usuário, tratando-o como um parceiro. Essa abordagem combina as habilidades do designer com o conhecimento tácito das pessoas que serão afetadas pelas mudanças projetadas. Dessa forma, o projeto não só se baseia nas experiências do público, mas também oferece recursos que os capacitam a enfrentar seus problemas atuais.

Novas abordagens para o design proporcionam métodos que incentivam a colaboração em equipes interdisciplinares, diferenciando a multidisciplinaridade da interdisciplinaridade. Segundo Brown (2009), em um grupo multidisciplinar, cada indivíduo defende sua especialidade técnica, transformando o projeto em uma negociação entre essas partes. Em uma equipe interdisciplinar, há uma propriedade coletiva das ideias, e todos se sentem responsáveis por elas.

Entre os principais processos colaborativos entre design e educação, podem-se citar: 1) Brainstorming e Ideação: No início de um projeto, sessões de brainstorming entre educadores e designers são fundamentais. Nessas sessões, ideias são geradas de forma livre e exploratória, permitindo que todas as perspectivas sejam consideradas. Isso pode levar à identificação de novas abordagens para desafios educacionais e ao desenvolvimento de conceitos inovadores. 2) Prototipagem e Teste: Após a fase de ideação, a criação de protótipos é uma etapa crucial. Designers e educadores trabalham juntos para desenvolver protótipos de materiais didáticos, interfaces de aprendizado e espaços educacionais. Esses protótipos são então testados em ambientes reais, permitindo ajustes baseados no feedback dos usuários. 3) Iteração e Refinamento: A colaboração contínua durante a fase de iteração assegura que os materiais e espaços educacionais sejam refinados com base em dados reais e feedback contínuo. Essa abordagem cíclica permite melhorias contínuas, resultando em produtos finais mais eficazes e ajustados às necessidades dos alunos.

Os principais benefícios da colaboração abrangem soluções inovadoras, em que a colaboração entre diferentes disciplinas gera soluções que podem não

ser possíveis de alcançar de forma isolada. Por exemplo, um designer pode criar um aplicativo educacional visualmente atraente, enquanto um educador pode assegurar que o conteúdo do aplicativo seja pedagogicamente sólido e engajador. A integração das perspectivas dos educadores garante que as necessidades dos alunos sejam o foco principal. Isso resulta em experiências de aprendizado mais envolventes e eficazes, que consideram diferentes estilos de aprendizado e níveis de habilidade. A colaboração permite um processo de melhoria contínua, onde feedback e dados de uso são constantemente incorporados para refinar e melhorar as soluções educacionais. Isso assegura que os materiais e ambientes de aprendizado evoluam com as necessidades dos alunos e as mudanças tecnológicas.

Como um dos principais exemplos de colaboração entre educadores e designers estão os projetos de espaços educacionais. No design de ambientes físicos de aprendizagem, a colaboração entre arquitetos, designers e educadores é essencial. Espaços como bibliotecas, salas de aula e laboratórios são projetados para serem flexíveis, permitindo diferentes configurações que suportam uma variedade de atividades de aprendizado.

4. Educação *Maker*

No centro desse diálogo está a educação *maker*, uma abordagem pedagógica que inspira a criatividade, a resolução de problemas e o pensamento crítico através do ato de criar (Blikstein, 2013). Introduzimos o conceito de educação *maker* como uma ferramenta para envolver os alunos, incentivando-os a explorar e experimentar, e não apenas absorver passivamente informações (Martin, 2015). A educação *maker* transcende barreiras disciplinares, fomentando a colaboração entre estudantes e professores de diferentes áreas (Gershenfeld, 2012).

É necessário considerar três elementos fundamentais sobre o movimento *maker*, para que se consolide sua relação com a educação (Martin, 2015): 1) o uso de ferramentas digitais, 2) a existência de uma infraestrutura comunitária, incluindo recursos online e espaços físicos e 3) o “*maker mindset*”, isto é, a mentalidade, os valores, as crenças e as disposições comuns à comunidade “*maker*”. E o autor ainda apresenta sete razões pelas quais o movimento *maker* pode se tornar uma atividade de aprendizagem valiosa. São elas: alinhamento com as demandas curriculares, em particular com as práticas de engenharia; acesso a ferramentas sofisticadas para os jovens aprenderem a construir e pensar; envolvimento com a criação de “coisas”, vendo como são executadas e compartilhando-as

com outras pessoas; processos divertidos e com alta tolerância a erros; crescimento de uma mentalidade, onde, com esforço e recursos, qualquer pessoa pode aprender as habilidades necessárias para concluir qualquer projeto que possa imaginar; utilização de ambientes de aprendizagem que motivam e propiciam aos jovens uma autonomia e controle sobre o que estão fazendo; e o desenvolvimento de comunidades de aprendizagem vinculadas, abrangendo contextos presenciais e online, envolvendo pessoas de várias idades e conhecimentos.

A educação *maker* baseia-se em princípios fundamentais que a tornam uma abordagem poderosa e inovadora (Martin, 2015): aprendizagem ativa, onde os alunos são incentivados a aprender fazendo, envolvem-se em atividades práticas que exigem pensamento crítico e solução de problemas; exploração e experimentação, promovendo a curiosidade natural dos alunos e incentivando-os a explorar e experimentar com materiais e tecnologias, desde a construção de protótipos físicos até a programação de software. Além disso, a aceitação da falha como parte do processo, em que errar é visto como uma oportunidade para entender melhor um problema e desenvolver soluções mais robustas, e a colaboração, enfatizando o trabalho em equipe e a colaboração, com estudantes de diferentes áreas de conhecimento trabalhando juntos e compartilhando ideias e habilidades para resolver problemas complexos, são pilares essenciais da educação *maker*.

A educação *maker* oferece diversos benefícios, como o desenvolvimento de habilidades cruciais para o século XXI, incluindo pensamento crítico, criatividade, habilidades de resolução de problemas e colaboração (Blikstein, 2013). Além disso, ao envolver os alunos em atividades práticas e relevantes, aumenta o engajamento e a motivação, tornando o aprendizado mais significativo e prazeroso. A educação *maker* também promove um ambiente de aprendizado inclusivo e acessível, adaptável para alunos de todas as origens e habilidades. Por fim, ao preparar os alunos para enfrentar desafios reais e complexos, capacita-os para serem inovadores e líderes no futuro mercado de trabalho (Facca, 2022).

A implementação da educação *maker* pode ocorrer de diversas formas, adaptando-se às necessidades e recursos disponíveis em diferentes contextos educacionais:

- I. Projetos Integrados: Integração de projetos *maker* em currículos escolares e universitários, onde os alunos aplicam conhecimentos de diversas disciplinas para resolver problemas reais. Isso pode incluir

desde a construção de modelos físicos até o desenvolvimento de aplicações tecnológicas.

II. Workshops e Oficinas: Eventos e atividades extracurriculares que introduzem os alunos ao mundo *maker*. Workshops podem focar em habilidades específicas, como programação, eletrônica ou design de produto, oferecendo uma introdução prática e interativa.

III. Fab Labs e *Makerspaces*: Espaços dedicados à criação e inovação, equipados com ferramentas como impressoras 3D, cortadoras a laser, kits de robótica e materiais de construção. Esses ambientes oferecem aos alunos a oportunidade de trabalhar em projetos reais, aplicando conhecimentos teóricos de forma prática.

5. Fab Lab Móvel Mauá

Destacamos o papel catalisador do Fab Lab Móvel Mauá nesse ecossistema educacional, como um espaço itinerante equipado com tecnologias de fabricação digital, que oferece a oportunidade de transformar teorias abstratas em experiências tangíveis. Essa abordagem móvel leva a educação *maker* diretamente à sociedade, independentemente de onde estejam, estimulando a curiosidade e a participação ativa por meio da criação prática.

Fab Lab, ou laboratório de fabricação digital, é o componente de divulgação educacional do *Center for Bits and Atoms* (CBA) do MIT, criado em 2001, como uma extensão da pesquisa voltada para a fabricação digital (Facca, 2022). É uma plataforma técnica de aprendizagem e prototipagem para a inovação e invenção, estimulando o empreendedorismo local, além de um espaço para brincar, criar, orientar e inventar. “O Fab Lab fornece acesso ao ambiente, às habilidades, aos materiais e à tecnologia avançada para permitir que qualquer pessoa, em qualquer lugar, faça (quase) qualquer coisa” (Fab Foundation, 2024).

Um Fab Lab Móvel é uma unidade móvel equipada com diversas ferramentas e tecnologias de fabricação digital, como impressoras 3D, cortadoras a laser, fresadoras CNC, kits de eletrônica e software de design. Este laboratório itinerante pode ser transportado para diferentes locais, permitindo que uma ampla gama de usuários tenha acesso às ferramentas e recursos necessários para realizar projetos *maker* (Facca, 2024).

É apresentado neste artigo o processo de criação e implantação do Fab Lab Móvel Mauá, primeiro laboratório de fabricação digital sobre rodas do Brasil, devidamente registrado na rede global de Fab Labs (*Fab*

Foundation, ligada ao *Massachusetts Institute of Technology* - MIT nos EUA) e uma extensão orgânica do Fab Lab Mauá, do Instituto Mauá de Tecnologia, em São Paulo, Brasil (Facca, 2024).

A rede Fab Lab é uma comunidade global criativa, aberta e conectada, composta por "fazedores", designers, artistas, cientistas, engenheiros, educadores, estudantes, pesquisadores, inventores, inovadores, amadores e profissionais. Presente em mais de 100 países e com cerca de 2.230 laboratórios em todo o mundo, essa rede compartilha conhecimento e oferece uma ampla gama de programas educacionais para todas as faixas etárias, além de serviços profissionais de fabricação digital para diversas organizações. Os usuários aprendem a projetar e criar objetos de interesse ou importância pessoal, fortalecidos pela experiência prática de fazer algo por si mesmos. A aprendizagem é enriquecida pela troca de conhecimento entre pares, orientação de mentores e aprofundamento no uso de máquinas, materiais e processos de Design e Engenharia. (Facca, 2022).

Originalmente concebidos para servir como plataformas de prototipagem local em comunidades, os Fab Labs vão além de um conteúdo curricular fixo, promovendo a aprendizagem em um contexto autêntico, engajado e pessoal. Os estudantes participam de um ciclo de imaginação, projeto, prototipagem, reflexão e iteração, buscando soluções para desafios propostos ou dando vida às suas próprias ideias. No Brasil, existem atualmente 154 Fab Labs oficialmente inscritos na rede global de Fab Labs (Fab Foundation, 2024). Entre eles, destaca-se o Fab Lab Mauá, aberto desde 2018 como um espaço institucional do Instituto Mauá de Tecnologia, em São Caetano do Sul, SP.

Figura 1: Fab Lab Mauá



Fonte: A autora (2023)
Inspirado na cultura *maker*, o Fab Lab Mauá (

Figura 1) é um espaço interdisciplinar que integra recursos de diversas áreas, como Engenharia, Design, Arquitetura, Sistemas de Informação, Computação e Administração. Ele incentiva as pessoas a pensarem "fora da caixa" e a colocarem a "mão na massa" para resolver problemas por meio de uma experiência prática (Facca, 2022). O Fab Lab é um ambiente transversal de experimentação e um ecossistema de inovação a serviço da formação de profissionais, onde os alunos podem exercitar sua criatividade e desenvolver suas ideias em projetos reais e viáveis. (IMT, 2018).

Inserido em um novo ambiente de laboratórios com mais de 900 m², o Fab Lab Mauá é composto por um conjunto de laboratórios interligados que permitem a realização de diversas atividades, como aulas, oficinas, projetos integrados, computação avançada, criação digital, robótica, modelagem em clay e oficinas de materiais como metais, polímeros e compósitos, entre outras. Este complexo de laboratórios serve como base para o desenvolvimento completo de um projeto, oferecendo suporte efetivo em uma área integrada. Os alunos de graduação e pós-graduação do Instituto Mauá de Tecnologia podem, de forma colaborativa, trabalhar com equipamentos modernos que permitem a fabricação de objetos que podem fazer parte de sistemas complexos (IMT, 2018).

No seu núcleo principal, o Fab Lab Mauá ocupa uma área de 200 m² e oferece uma vasta gama de equipamentos, incluindo uma fazenda de 25 máquinas de impressão 3D, cortadora a laser, usinagem CNC (de pequeno e grande porte), cortadora de vinil, *vacuum forming*, cabine de pintura, máquinas de corte e acabamento, entre outros. Além disso, conta com recursos de laboratórios próximos, equipados com dispositivos mecânicos, elétricos e eletrônicos, além de computadores e softwares especializados. Esse conjunto de ferramentas e recursos é utilizado e gerido por professores, técnicos, monitores, estagiários e alunos, sendo também acessível à comunidade externa (Facca, 2024).

Em 2022, foi lançado o Fab Lab Móvel Mauá (Figura 2), uma extensão dinâmica e orgânica do Fab Lab Mauá, também inserido na rede global de Fab Labs. Desenvolvido a partir da transformação de uma van em um laboratório móvel de fabricação digital, o Fab Lab Móvel Mauá conta com diversos recursos tecnológicos, semelhantes aos do Fab Lab Mauá, mas em uma escala menor. Entre esses recursos estão impressoras 3D para filamentos, resinas e alimentos, fresa CNC, máquina de corte a laser, cortadora de vinil, notebooks, TV de LCD, além de toldo, rampa de acesso, bancadas, mesas e cadeiras dobráveis, e carrinhos de ferramentas,

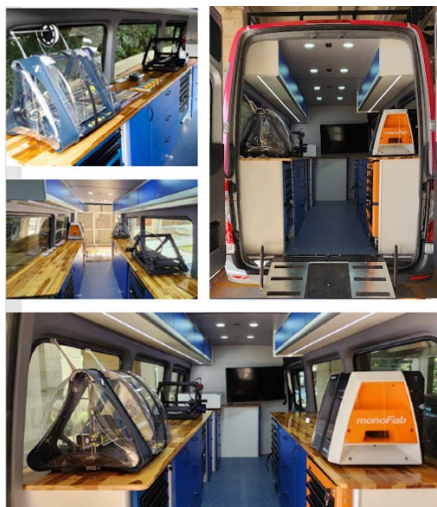
conforme apresentado nas Figuras 3 e 4 (Facca, 2024).

Figura 2: Fab Lab Móvel Mauá



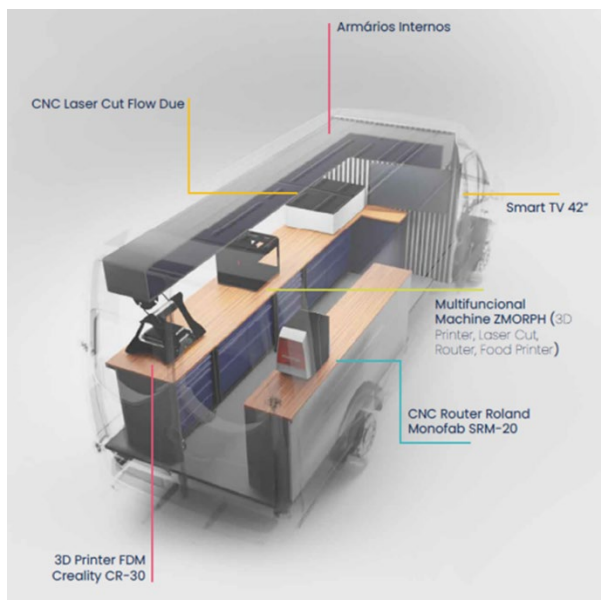
Fonte: A autora (2023)

Figura 3: Interior do Fab Lab Móvel Mauá



Fonte: A autora (2023)

Figura 4: Equipamentos do Fab Lab Móvel Mauá



Fonte: 1961 Design Studio (2023)

O Fab Lab Móvel Mauá tem o objetivo de levar os recursos e tecnologias de fabricação digital disponíveis no Fab Lab Mauá, localizado no campus horizontal da instituição, para promover acessibilidade, mobilidade e inclusão social. Por meio de diversas atividades "mão na massa", oferece acesso à cultura e à educação *maker*, compartilhando conhecimento, contribuindo para a formação de estudantes e proporcionando à sociedade experiências práticas relacionadas à educação e à transformação digital (Facca, 2024).

O Fab Lab Móvel Mauá permite que as pessoas projetem e produzam objetos tangíveis sob demanda, onde e quando precisarem, tendo amplo acesso às tecnologias de fabricação digital. Isso desperta o espírito criativo, colaborativo e empreendedor, desafiando os modelos tradicionais de negócios e educação. Originalmente concebidos para funcionar como plataformas de prototipagem local em comunidades, os Fab Labs estão sendo cada vez mais incorporados como plataformas de projetos e educação centradas nas pessoas, especialmente na difusão do STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) (Facca, 2022).

O Fab Lab Móvel Mauá é uma solução multiusuário que possibilita a

interação com a indústria, instituições de ensino, órgãos públicos e privados, ONGs, comunidades carentes, startups, empreendedores e toda a sociedade civil. Promove acessibilidade, mobilidade e inclusão social por meio de oficinas, cursos e eventos realizados em comunidades e locais desprovidos desses recursos tecnológicos. O principal objetivo do Fab Lab Móvel é disponibilizar um espaço multipropósito, oferecendo acesso à tecnologia, cultura, ciência e educação *maker*, compartilhando com a sociedade conhecimento e experiências práticas relacionadas à transformação digital (Facca, 2024).

A implementação de um Fab Lab Móvel envolve a equipagem com uma variedade de ferramentas de fabricação digital e o planejamento e a logística são essenciais para garantir que todos os recursos sejam transportados e instalados de maneira eficiente, abrangendo a logística de transporte, configuração do espaço de trabalho e gestão dos materiais. O sucesso de um Fab Lab Móvel depende de programas educacionais bem estruturados que integrem atividades *maker* ao currículo escolar, incluindo oficinas, cursos, projetos integrados e eventos especiais que incentivem a participação ativa dos alunos. Colaborações com escolas, universidades, empresas e organizações comunitárias são essenciais para maximizar o impacto do Fab Lab Móvel, fornecendo recursos adicionais, expertise e oportunidades para expandir o alcance e a eficácia do laboratório móvel.

Em escolas, o Fab Lab Móvel pode ser usado para projetos STEAM, onde os alunos trabalham em iniciativas como a construção de robôs, criação de modelos arquitetônicos ou programação de dispositivos eletrônicos. Em eventos comunitários, pode participar de feiras de ciências, festivais de inovação e outros eventos, proporcionando uma experiência prática de aprendizado para um público mais amplo. Empresas podem utilizar o Fab Lab Móvel para programas de capacitação profissional, oferecendo aos funcionários a oportunidade de aprender novas habilidades e técnicas de fabricação digital. O Fab Lab Móvel desempenha um papel crucial ao democratizar o acesso a tecnologias de fabricação digital, proporcionando um ambiente de aprendizado prático e envolvente que incentiva a curiosidade e a inovação.

O Fab Lab Móvel oferece diversos benefícios, começando pela acessibilidade e inclusão, ao democratizar o acesso à tecnologia e levar recursos de fabricação digital para comunidades que, de outra forma, poderiam não ter acesso a essas ferramentas. Isso é especialmente importante em áreas rurais ou desfavorecidas, onde a infraestrutura educacional pode ser limitada. Além disso, ao levar as ferramentas diretamente aos alunos, facilita a aprendizagem prática, permitindo que

apliquem conhecimentos teóricos em projetos reais e desenvolvam habilidades práticas essenciais para o sucesso no mundo moderno. A natureza móvel do Fab Lab proporciona flexibilidade, adaptando-se a diferentes contextos e necessidades educacionais, podendo ser utilizado em escolas, universidades, eventos comunitários e até mesmo em empresas, proporcionando uma experiência de aprendizado versátil e adaptável. Ao oferecer um espaço onde os alunos podem experimentar e criar livremente, o Fab Lab Móvel estimula a criatividade e a inovação, incentivando-os a pensar fora da caixa e a desenvolver soluções originais para problemas reais. Além disso, o ambiente do Fab Lab Móvel promove a colaboração entre alunos de diferentes idades e disciplinas, fortalecendo habilidades de comunicação e trabalho em equipe essenciais para o desenvolvimento pessoal e profissional.

6. Considerações Finais e Futuras

A conectividade interdisciplinar, que integra educação, design, cultura *maker* e mobilidade, é essencial para transformar o aprendizado e a criatividade. A colaboração entre educadores e designers é chave para criar soluções inovadoras e eficazes, ao passo que a educação *maker* promove a criatividade, experimentação e a colaboração prática entre alunos e professores. A sinergia entre essas disciplinas resulta em materiais didáticos mais eficazes e espaços de aprendizagem que promovem o engajamento e a retenção de conhecimento. A colaboração entre diferentes áreas do conhecimento é vital, combinando habilidades e perspectivas para abordar problemas de forma holística.

Existem inúmeros benefícios que esta abordagem proporciona. Primeiro, melhora o aprendizado, tornando o ambiente mais atrativo e interativo, facilitando a compreensão e a retenção de conhecimento. A integração de design e educação resulta em materiais didáticos e espaços de aprendizagem que engajam os alunos de maneira mais eficaz, utilizando elementos visuais e interativos para simplificar conceitos complexos. Além disso, fomenta a criatividade ao estimular a exploração de novas ideias e perspectivas, permitindo a combinação de diferentes abordagens e técnicas que incentivam soluções inovadoras e criativas para problemas educacionais e de design. Outro benefício é o aumento da eficiência, pois simplifica processos e reduz erros.

A integração de conhecimentos de diversas áreas promove uma abordagem mais abrangente e detalhada para a solução de problemas,

resultando em processos mais eficientes e soluções mais robustas. Espaços integrados, como *makerspaces* e laboratórios de inovação, exemplificam a conectividade interdisciplinar em ação, permitindo que alunos e professores de diferentes disciplinas trabalhem juntos em projetos comuns, promovendo a troca de ideias e o desenvolvimento de soluções criativas.

Este movimento transforma a abordagem educacional, incentivando os alunos a aprenderem fazendo, promovendo a criatividade e a resolução de problemas através da criação. A educação *maker* transcende barreiras disciplinares, fomentando a colaboração e o desenvolvimento de habilidades cruciais para o século XXI.

Para o futuro, é essencial expandir essas abordagens, integrando-as profundamente nos currículos educacionais e promovendo parcerias entre instituições educativas, empresas e comunidades. Dessa forma, podemos preparar melhor os alunos para os desafios contemporâneos, nutrindo uma geração de pensadores críticos, inovadores e colaborativos, aptos a enfrentar um mundo em constante evolução.

A conectividade interdisciplinar não apenas enriquece o aprendizado individual, mas também transforma a educação e o design de forma mais ampla, criando um futuro mais dinâmico, eficiente e preparado para os desafios e oportunidades do mundo contemporâneo.

7. Agradecimentos

Este artigo relata a criação e implantação do Fab Lab Móvil Mauá, pertencente ao Fab Lab Mauá, que só foi possível graças ao apoio incondicional do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT), representado pelo Centro Universitário (CEUN) e pelo Centro de Pesquisas (IC). Portanto, gostaria de expressar meus mais sinceros agradecimentos ao Superintendente Geral do IMT – Irineu Gustavo Nogueira Ganesi, ao Reitor do CEUN-IMT - Prof. José Carlos de Souza Jr., ao Pró-Reitor Acadêmico do CEUN-IMT - Prof. Marcello Nitz da Costa, ao Diretor do Centro de Pesquisas do IMT - Eng. José Roberto Augusto de Campos, ao Gerente do Fab Lab Mauá - Eng. Guilherme Ikeda, ao Coordenador do Curso de Design do CEUN-IMT – Prof. Dr. Everaldo Pereira e corpo docente, à equipe de design do 1961 Design Studio e a todos aqueles que participaram direta e indiretamente desta incrível experiência.

Referências

ACKERMANN, E. Piaget's Constructivism, Papert's Constructionism: What's the difference?, v. 5 (3), 438, 2001. Disponível em: <https://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget%20_%20Papert.pdf>. Acesso em: 23 novembro 2019.

ALTRINGER, B.; HABBAL, F. Embedding Design Thinking in a Multidisciplinary Engineering Curriculum. **Open**, 2015. Disponível em: <https://e-channel.med.utah.edu/wp-content/uploads/2016/02/venturewell2015_paper_ALTRINGER.pdf>.

Acesso em: 11 jan. 2020.

BARBOSA, A. M.; FACCA, C. A. **A experiência de John Dewey no ideário bauhauseano e a questão de gênero: o legado de Marta Erps-Breuer.** Anais do 26º Encontro da ANPAP - Encontro da Associação Nacional de Pesquisadores em Artes Plásticas. Campinas, SP: Pontifícia Universidade Católica de Campinas. 2017. p. 301-316.

BLIKSTEIN, P. Digital Fabrication and 'Making' in Education: The Democratization of Invention. In: WALTER-HERRMANN, J.; BÜCHING, C. **FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors.** Bielefeld: Transcript Publishers, 2013. p. 21. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/281495128_Digital_Fabrication_and_'Making'_in_Education_The_Democratization_of_Invention>. Acesso em: 23 novembro 2019.

BOMFIM, G. A. Fundamentos de uma teoria transdisciplinar do design: morfologia dos objetos de uso e sistemas de comunicação. In: COUTO, R. M. D. S., et al. **Gustavo Amarante Bomfim: Uma Coletânea.** Rio de Janeiro, RJ: Rio Books, 2014. Cap. 4, p. 35-50.

BROWN, T. **Change by design. How Design Thinking transforms organizations and inspires innovation.** Adobe Digital Edition. ed. New York, NY: HarperCollins ebooks, 2009. 164 p. ISBN 978-0-06-193774-3.

BUCHANAN, R. Wicked Problems in Design Thinking. **Design Issues**, 8, n. n.2, Spring 1992. 5-21. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1511637>>. Acesso em: 12 outubro 2019.

CROSS, N. Designerly ways of knowing. **Design Studies**, 3, n. Nº 4, oct 1982. 221-227. Disponível em: <<https://oro.open.ac.uk/39253/8/Designerly%20Ways%20of%20Knowing%20DS.pdf>>. Acesso em: 09 jan. 2020.

DEWEY, J. **Experiência e Educação.** Tradução de Anísio Teixeira. 3ª. ed. São Paulo, SP: Companhia Editora Nacional, 1979. 97 p.

DOMINGUES, I. (). **Conhecimento e Transdisciplinaridade II: Aspectos metodológicos.** Belo Horizonte, MG: Humanitas, 2005. 413 p.

FAB FOUNDATION. Fablabs.io. **Fablabs.io**, 2024. Disponível em: <<https://www.fablabs.io/>>. Acesso em: 29 jan. 2024.

FAB FOUNDATION. Getting started with Fab Labs. **Fab Foundation**, 2024. Disponível em: <<https://fabfoundation.org/getting-started/>>. Acesso em: 29 jan. 2024.

FACCA, C. A. **A contribuição do pensamento do design na formação em engenharia: o espaço do Fab Lab como experiência transversal**. São Paulo: Dialética, 2022.

FACCA, C. A. Sistemas biológicos y complejos como inspiración para soluciones de diseño sistémico. **Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación**, Buenos Aires, 24 abr. 2024. 217-241.

FONTOURA, A. M. A interdisciplinaridade e o ensino do design. **Projética - Revista Científica de Design**, Londrina, PR, v. 2, n. N. 2, p. 86-95, Dezembro 2011. ISSN 2236-2207. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/projetica/article/view/8855>>. Acesso em: 18 outubro 2019.

GERSHENFELD, N. How to Make Almost Anything. The Digital Fabrication Revolution. **Foreign Affairs**, v. 91, n. 6, p. 42-57, 11/12 2012. Disponível em: <<http://cba.mit.edu/docs/papers/12.09.FA.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2019.

IMT. Press-Releases. **Instituto Mauá de Tecnologia**, fevereiro 2018. Disponível em: <<https://maua.br/imprensa/press-releases/instituto-maua-tecnologia-inaugura-primeiro-fab-lab-do-grande-abc>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

KHANNA, P. **Connectography: Mapping the Future of Global Civilization**. New York: Penguin Random House, 2016.

MARTIN, L. The Promise of the *Maker* Movement for Education. **Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)**, 5, n. Issue 1, 2015. 30-39. Disponível em: <<http://docs.lib.purdue.edu/jpeer>>. Acesso em: 23 novembro 2019.

MONTESSORI, M. **A Descoberta da Criança: Pedagogia Científica**. Tradução de Pe. Aury Maria Azélio Brunetti. Campinas, SP: Kíron, 2017. 348 p. ISBN 978-85-94090-00-3.

NICOLESCU, B. **O Manifesto da Transdisciplinaridade**. Tradução de Lucia Pereira de Souza. São Paulo: Triom, 1999.

OECD. **The Future of Education and Skills - Education 2030**. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Paris, France, p. 23. 2018.

PAES, L.; ANASTASSAKIS, Z. **Reflexões sobre Processos Colaborativos de Design**. 12º P&D Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. Belo Horizonte: Blucher Design Proceedings. 2016. p. 936-946.

- PAPERT, S.; HAREL, I. Situating Constructionism. In: PAPERT, S.; HAREL, I. **Constructionism, Research reports and essays**. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation, 1991. Cap. 1. Disponível em: <http://web.media.mit.edu/~calla/web_comunidad/Reading-En/situating_constructionism.pdf>. Acesso em: 24 novembro 2019.
- PERRENOUD, P. Dez novas competências para uma nova profissão. **Pátio. Revista Pedagógica**, Porto Alegre, RS, n. Nº17, p. 8-12, maio-julho 2001. Disponível em: <http://penta3.ufrgs.br/MIE-ModIntrod-CD/pdf/etapa2_as_novas_competencias.pdf>. Acesso em: 29 novembro 2019.
- PIAGET, J. **L'Epistémologie des Relations Interdisciplinaires**. L'interdisciplinarité - problèmes d'enseignement et de recherche dans les universités. Paris: OECD. 1972. p. 131-141.
- SCHÖN, S.; EBNER, M.; KUMAR, S. The *Maker* Movement. Implications of new digital gadgets, fabrication tools and spaces for creative learning and teaching. **eLearning Papers**, julho 2014. 1-12. Disponível em: <www.openeducationeuropa.eu/en/elearning_papers>. Acesso em: 23 novembro 2019.
- UNESCO. **Engineering: issues, challenges and opportunities for development**. UNESCO - United Nations Education, Scientific and Cultural Organization. Paris, France, p. 396. 2010. (ISBN 978-92-3-104156-3).
- WEIL, P.; D'AMBROSIO, U.; CREMA, R. **Rumo à Nova Transdisciplinaridade**. São Paulo, SP: Summus Editorial, 1993. 175 p.

Do silêncio, ao caos e seus sons

V.C.Parro

1. Introdução

Nenhum som teme o silêncio que o extingue.
E nenhum silêncio existe que não esteja
grávido de sons, *CAGE: Lecture on something*
(1959). *In Silence*, p.135.

Este trabalho aborda o desafio de criar um ambiente multidisciplinar no qual a arte e a tecnologia atuem conjuntamente como facilitadoras, permitindo a compreensão e o aprendizado de tópicos complexos no campo da matemática. Partindo da música e de seus símbolos, que constituem uma forma única de notação, o texto propõe identificar caminhos inexplorados para sua representação matemática.

Não é incomum ouvirmos a frase música é matemática, uma afirmação que se enraizou no senso comum. No entanto, é válido questionar a profundidade dessa ideia. Se considerarmos a divisão do tempo, uma tarefa inegavelmente matemática e essencial para a música, temos uma compreensão imediata de seu significado. Mas, ao pensarmos que o ranger de uma porta pode gerar um som que, em determinada análise, venha a representar uma nota musical, deparamo-nos com uma perspectiva que surpreende o senso comum. Tal som pode até provocar diversão ou desdém, mas dificilmente é associado à música.

Aprofundando a reflexão, observe que o som de um escapamento de motocicleta, embora a motocicleta seja visualmente atraente, pode torná-la menos desejável devido à sua sonoridade desagradável. Isso nos leva à seguinte questão: seria possível projetar um escapamento considerando o som que ele produz, de forma a tornar uma motocicleta mais agradável? Aqui, adentramos um universo sensorial significativo.

Entre a música do entretenimento e os sons cotidianos que, em última análise, compartilham as mesmas teorias matemáticas e utilizam as mesmas ferramentas de engenharia para sua modelagem há uma

intrigante interseção. Podemos ir ainda mais longe: sob a pressão das mudanças climáticas, seria possível preservar os sons da vida? Qual era o som da Mata Atlântica antes de 1500? É possível reconstruí-lo ou preservá-lo?

Embora essa discussão se desvie das ambições iniciais relacionadas ao uso das ferramentas matemáticas para explorar o universo sonoro, ela evidencia que o ensino de técnicas avançadas de análise matemática e suas tecnologias associadas oferece aos estudantes, em todos os níveis, um repertório amplo de ferramentas. Essas, por sua vez, são capazes de desenvolver soluções que atendam à diversidade e às necessidades humanas nestas que vão muito além do mero entretenimento.

2. Modelagem matemática

Na busca por soluções que abordem os problemas da sociedade e estejam alinhadas aos desejos coletivos, muitos profissionais são chamados a descrever formalmente os fenômenos associados a essas questões. Essa habilidade é essencial não apenas para compreender os problemas, mas também para representar os anseios da sociedade e desenvolver soluções que transformem desafios em resultados satisfatórios. A matemática atua como um meio de formalizar nossas experiências relativas aos problemas, aos desejos e aos caminhos que convertem situações desafiadoras em oportunidades de alcançar aspirações maiores.

Consideremos um cenário simples e de fácil identificação: um elevador que treme ao chegar a um andar e acaba ficando desalinhado. Um engenheiro pode desenvolver um modelo matemático para capturar essa experiência desagradável. Por meio de entrevistas e da interação com os usuários que vivenciam essa situação, é possível criar um modelo que reflita seus desejos. Com ambos os modelos em mãos, o engenheiro pode inovar em tecnologias capazes de transformar uma experiência normalmente desconfortável, tal como a apresentada, em algo que atenda aos anseios coletivos.

Essa abordagem também pode ser aplicada ao âmbito das artes. Imagine capturar uma trajetória espacial, conforme ilustrado na Figura 1. Ao analisá-la, percebe-se um movimento delineado por cores e linhas. Esse conceito abstrato pode ser ancorado na realidade, de maneira semelhante às delicadas asas de uma borboleta ou aos graciosos movimentos de uma patinadora. Embora tais imagens sejam fruto da percepção individual, a

trajetória apresentada resulta de uma função popularmente conhecida como atrator de Lorenz ou sistema de Lorenz. Um aspecto particularmente fascinante é que essa trajetória caótica pode ser modelada por três equações diferenciais, apresentadas na Equação 1.

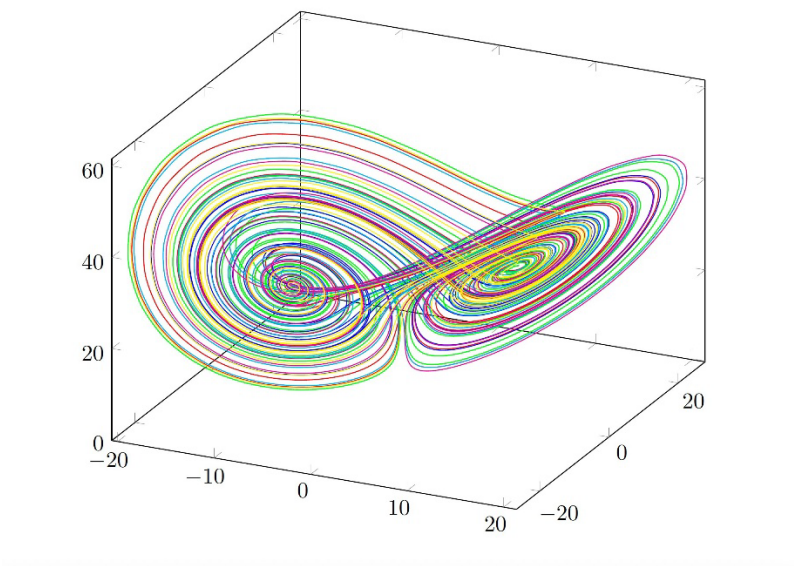


Figura 1: Atrator de Lorenz.

$$\frac{dx}{dt} = \sigma(y - x), \quad \frac{dy}{dt} = x(\rho - z) - y, \quad \frac{dz}{dt} = xy - \beta z. \quad (1)$$

Uma abstração significativa dessas equações é que elas encapsulam, em uma linguagem matemática precisa, toda a trajetória observada na figura, sob variações arbitrárias de seus parâmetros σ , ρ e β . Sob a perspectiva dos resultados desejados, tanto as representações artísticas quanto as matemáticas oferecem interpretações igualmente viáveis.

2.1. A Matemática e sua Notação

A criação de modelos muitas vezes passa pela compreensão de aspectos dinâmicos acerca do que se está estudando. Dinâmica, de forma

simplificada, envolve não somente uma compreensão do presente, como também informações sobre o passado e sua tendência, representando o futuro.

Suponha que uma série temporal tenha um comportamento quadrático, como o representado pela Figura 2. Tendo como referência o instante t_0 , podemos afirmar que o valor da função neste instante é dado por $f(t_0)$ que, no senso comum, representa o **presente**. Se pensarmos numa forma de representar o passado, podemos pensar na área sob $f(t)$ desde o instante inicial da função até o instante presente t_0 . Sob uma perspectiva matemática, representamos tal grandeza como a integral da função $f(t)$ entre 0 e t_0 , seguindo a notação da Equação 2. O resultado S da integral, avaliado a partir do instante t_0 , nos diz que a função $f(t)$ teve, no passado avaliado, um “acúmulo da função” nulo, positivo ou negativo, quantificando esse comportamento.

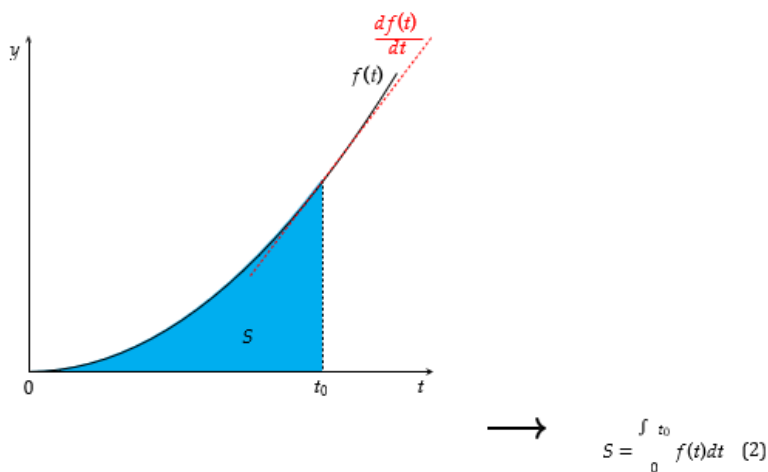


Figura 2: Determinando a integral da função $f(t)$ no intervalo $[0, t_0]$.

2.2. Ouvindo os Efeitos da Matemática

Considere um sinal harmônico simples, cuja frequência aumenta linearmente com o tempo. Se configurado apropriadamente, gera uma sensação sonora que vai do grave ao agudo, mantendo a sua amplitude —ou intensidade. O sinal $c(t)$ da Figura 3a ilustra este comportamento,

o qual pode ser modelado pela Equação 3 onde $\phi(t) = t$.

$$c(t) = \sin(\phi(t)t) \quad (3)$$

Pensando na derivada do sinal $c(t)$, obtemos como resultado a Equação 4. Ao analisarmos-na, observamos que a variável t influencia no aumento de sua amplitude como sinal harmônico, de forma linear. Desta forma, como há um aumento contínuo e conjunto da amplitude e frequência do sinal, frequências maiores terão maior intensidade. Podemos observar o efeito descrito na Figura 3b. Em linha gerais, a derivada de um sinal tende a valorizar suas frequências de maior valor e atenuar as frequências de menor valor. Neste momento, observamos que, apesar do cálculo ter sido conduzido no domínio do tempo, focamos nas frequências do sinal em questão. Elaboramos a pergunta: **será que podemos analisar diretamente no domínio da frequência?**

$$\frac{dc(t)}{dt} = 2t\cos(\phi(t)t) \quad (4)$$

A integral do sinal $c(t)$ emprega em seu cálculo ferramentas bem mais sofisticadas, destoando da proposta deste artigo. Vamos analisar apenas o seu valor conforme o tempo, explicitado na Figura 3c. Observamos que a amplitude do sinal da integral diminui conforme o tempo passa, tal como ao de uma função do tipo ¹. Portanto, podemos concluir que a integral do sinal $c(t)$ valoriza as frequências mais baixas e reduz a intensidade de frequências maiores, de uma forma não linear.

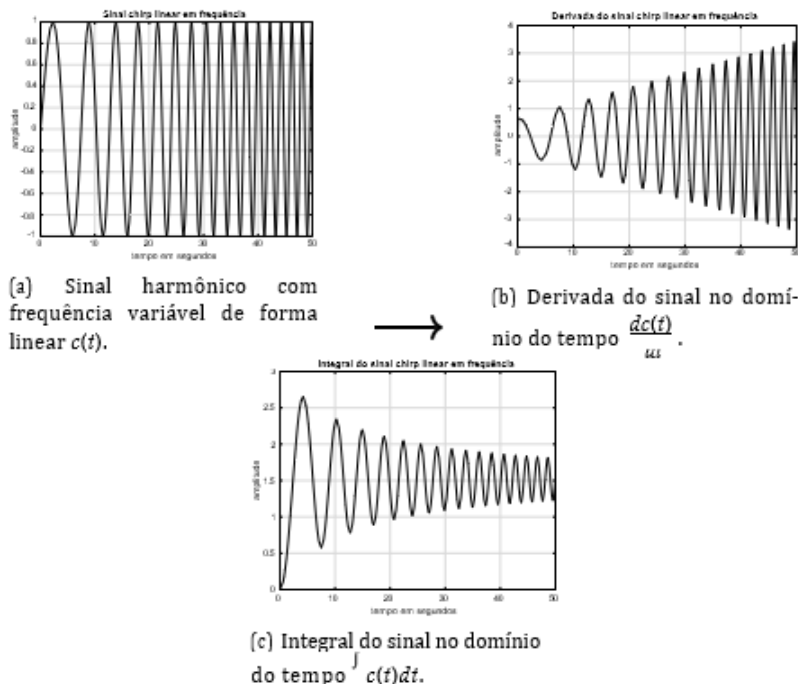


Figura 3: Sinal $c(t)$ trabalhado em diferentes contextos harmônicos, sob a aplicação de ferramentas matemáticas diferentes.

3. O Som

A música enquanto representação é um bom exemplo de lugar comum entre arte e tecnologia. A estrutura do pentagrama representado pela Figura 4a é uma boa forma de representar a interação tempo frequência. Se pensarmos de forma computacional, um pentagrama representa uma forma compacta de uma obra musical. De forma mais objetiva, podemos executar, gravar e transmitir a obra ou, muito mais rapidamente, podemos transmitir uma cópia da transcrição da música utilizando os símbolos ilustrados na figura em questão. Neste momento, estabelecemos uma ponte entre a música e sua representação matemática, atribuindo um valor numérico a cada nota musical a partir de sua frequência.

3.1. Representando uma Nota Musical no Tempo

A Figura 4b ilustra a série temporal da vogal /a/ solfejada por um estudante. Observando seu comportamento, fica evidente que há uma regularidade que exhibe uma periodicidade. Quando fazemos a sobreposição dos trechos indicados pelos triângulos da Figura 4b, obtemos a Figura 5a e fica evidente que se trata de um sinal *quasi periódico*.

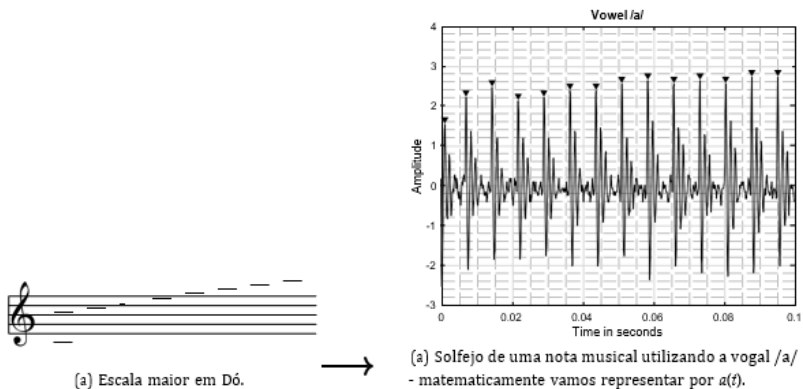
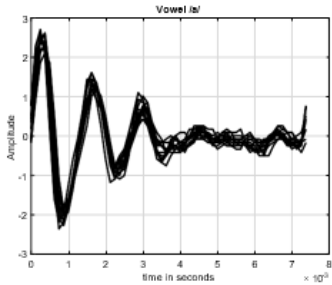


Figura 4: O pentagrama é uma forma de escrita musical onde podemos registrar utilizando um conjunto de símbolos uma obra musical. Quando há a execução desta obra, o músico transforma estas anotações em som. O som pode ser registrado por uma série temporal que vamos tratar neste texto por $a(t)$.

Por inspeção da Figura 5a, chegamos à conclusão de que cada trecho da série temporal pode ser modelado pela equação de um sinal harmônico amortecido, como indicado na Equação 5, onde A_a , ζ_a e f_a são parâmetros de ajuste. Neste momento, podemos estabelecer semelhanças entre o mundo da matemática e da música. A Equação 5 pode ser entendida como um pentagrama em uma clave de sol sem notas. Assim, quando estabelecermos os valores numéricos dos parâmetros, estabelecemos uma nota musical específica. Em outras palavras, a Equação 5 oferece uma estrutura matemática que, ao receber os parâmetros apropriados, pode representar uma nota musical específica.



(a) Sobreposição dos trechos indicados na Figura 4b com os inícios indicados pelos triângulos.

$$vogal_a(t) = 2.851e^{-575t} \sin(2\pi 730 t)$$

(b) Descobrir quais os parâmetros da Equação matemática representada por 5 resultam em um comportamento que mais se aproxima do dos trechos sobrepostos.

Figura 5: Processo geralmente chamado de sintonia de parâmetros, onde o modelo é fixo, representado pela Equação 5 e os parâmetros podem ser ajustados de acordo com a série temporal desejada que, neste caso, representa a série que mais se aproxima das séries sobrepostas.

$$vogal_a(t) = A e^{-\zeta \omega t} \sin(2\pi f_z t), t \geq 0 \quad (5)$$

3.2. Representando uma Nota Musical em Frequência

Utilizando a transformada de Laplace, definida pela Equação 6, podemos modificar o domínio no qual representamos a série temporal, para o domínio da variável $s = \sigma + j\omega$, onde $\omega = 2\pi f$. Sem entrar nos detalhes da técnica e sua representatividade, observamos que, em seu novo domínio, a vogal passa a ser representada por uma razão de polinômios. Podemos de forma "vulgar" dizer que estamos representando a série temporal em um domínio dos transitórios.

Observamos, também, que se trata de uma forma compacta que pode ser bastante útil para as tecnologias atuais. Por exemplo, podemos questionar: ao compararmos duas notas musicais, podemos extrair mais informações a partir de sua representação temporal ou no domínio de Laplace?

$$X(s) = \int_{0-}^{\infty} x(t)e^{-st}dt \quad \overset{L}{\Leftrightarrow} \quad x(t) \quad (6)$$

Suponha que a função temporal $Vogal_a(t)$ seja dada pela antitransformada de Laplace, como consequência direta da Equação 6. A antitransformada representa uma forma de retorno do domínio de Laplace para o do tempo, sem perda de generalidade. Sua representação temporal, sobreposta ao resultado da antitransformada de Laplace, pode ser analisada na Figura 7. Fica evidente a proximidade entre as respostas obtidas e a capacidade da transformada em capturar o comportamento do sinal de voz natural.

$$vogal_a(t) = 2.851e^{-575t} \sin(2\pi 730 t)$$

(a) Modelo matemática temporal de uma nota musical solfejada por um estudante utilizando a vogal /a/ como suporte.

$$\frac{Vogal_a(s)}{Ga n ho} = \frac{13077}{s^2 + s1150 + 2.137e07}$$

Função de transferência

→

(b) Transformada de Laplace obtida a partir da função temporal da Equação 6a

Figura 6: Mudança de domínio: tempo e frequência.

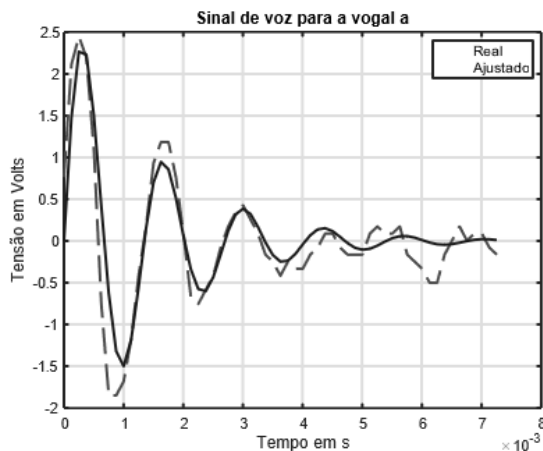


Figura 7: Sobreposição dos trechos indicados na Figura 4b com os inícios indicados pelos triângulos.

3.3. Representando uma Nota Musical por um Sistema Físico

O desenvolvimento de modelos matemáticos é fundamental na engenharia. Esses modelos facilitam a criação de simuladores, os quais se tornam ferramentas valiosas para a tomada de decisões em diversas etapas de um projeto. O processo de obtenção desses modelos envolve uma investigação aprofundada do objeto de estudo e pode ser orientado pelo próprio fenômeno —o que chamamos de modelagem fenomenológica —ou impulsionado por dados. Ademais, a fusão de ambas as abordagens, quando aplicável, é frequentemente empregada.

Sistemas eletrônicos, juntamente com seus análogos térmicos e mecânicos, contam com modelos de parâmetros concentrados bem definidos para seus componentes fundamentais. Essa característica nos permite modelar um circuito eletrônico qualquer, como o ilustrado na Figura 8b.

Utilizando leis físicas estabelecidas, podemos derivar equações que descrevem o comportamento da tensão e da corrente nos principais componentes elétricos de um circuito elétrico simples: resistor, capacitor e indutor. Essas relações estão apresentadas, respectivamente, na Equação 7.

$$v_R(t) = Ri(t), \quad i_C(t) = C \frac{dv_C(t)}{dt}, \quad v_L(t) = L \frac{di_L(t)}{dt} \quad [7]$$

Partindo das equações diferenciais de cada componente, podemos elaborar uma equação para o circuito eletrônico com um todo, indicado na Equação 8.

$$RC \frac{d^2 v_C(t)}{dt^2} = v_C(t) - LC \frac{d^2 v_C(t)}{dt^2} - v_C(t) \quad [8]$$

Considerando a tensão na fonte como "entrada" e a tensão no capacitor como "saída", pode-se aplicar a Transformada de Laplace à Equação 4. Isso resulta em uma função de transferência que representa, de forma matemática, a associação dos componentes eletrônicos utilizados, conforme ilustrado na Figura 8b. Subsequentemente, o comportamento

do circuito pode ser analisado com base em seu modelo matemático equivalente, permitindo caracterizá-lo como um filtro RLC passa-faixas.

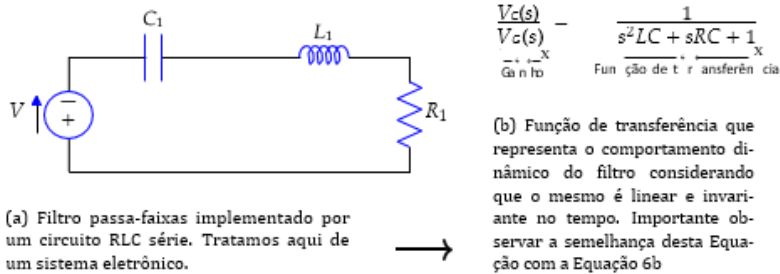


Figura 8: Um filtro RLC pode ser descrito pelos modelos físicos concentrados e também pela sua respectiva função de transferência no domínio de Laplace.

Suponhamos, para simplificar, que o circuito inicie sua operação sob condições iniciais nulas, o que significa, fisicamente, que tanto o indutor quanto o capacitor estejam inicialmente descarregados. Dessa forma, um resultado interessante da Transformada de Laplace é que podemos tratar o circuito como um modelo linear e invariante no tempo, representado pela razão de dois polinômios. O manuseio de polinômios é uma prática bem estabelecida e a interpretação adequada de suas raízes —tanto do numerador quanto do denominador—oferece informações cruciais acerca do comportamento do circuito.

Ao analisar o resultado para o modelo de filtro RLC apresentado na Equação 8b, observamos uma semelhança com a Equação 6b, que representa a série temporal da vogal /a/. Nesse sentido, o comportamento temporal da vogal /a/ pode ser considerado como a resposta ao impulso de um sistema análogo ao implementado pelo filtro. Essa constatação inspira diversas soluções para a criação de codificadores de voz, amplamente utilizados em sistemas celulares e em transmissões via internet. Surge, então, a seguinte questão: **os parâmetros concentrados R, L e C auxiliam**, de alguma forma, na interpretação do comportamento do sinal de voz e no desenvolvimento tecnológico?

Assim, o fenômeno representado pelo circuito pode ser compreendido de forma equivalente e puramente matemática, de

modo análogo ao estudo da análise de notas musicais apresentado na subseção anterior.

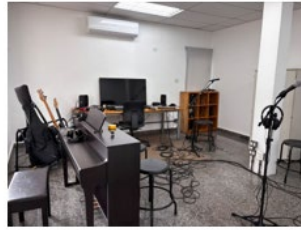
4. Uma proposta de laboratório

O estúdio de música, localizado em uma sala privilegiada no ponto central do campus, proporciona uma vista panorâmica através de suas paredes de vidro, garantindo aos usuários uma experiência inspiradora e integrada ao ambiente acadêmico, especialmente por estar próximo ao centro acadêmico. A fotografia da Figura 9a permite uma visualização da integração do espaço criado com a área de convivência do Centro Acadêmico. O espaço foi cuidadosamente projetado para atender a uma ampla gama de aplicações sonoras, com uma variedade de microfones Shure que oferecem diferentes características acústicas, possibilitando desde gravações de voz até instrumentos específicos. Entre os instrumentos, destacam-se uma seleção de cordas, como guitarra, baixo e violão, além de um piano Roland de 88 teclas e um controlador MIDI, amplamente versáteis para criação de instrumentos digitais e análise de sinais - Figura 9b.

A infraestrutura também inclui instrumentos percussivos, como a bateria eletrônica *Roland* - Figura 10a, e cabos de alta qualidade da Santo Angelo, garantindo a máxima fidelidade sonora. A operação técnica é suportada por um Mac Mini M2 de última geração, integrado a uma interface *Scarlett* que possibilita a conexão de cada instrumento a canais específicos no software de produção *Ableton Live*. Essa estrutura, além de ser extremamente versátil, é compacta o suficiente para ser transportada para diferentes locais, viabilizando estudos externos. A estrutura de roteamento de sinais permite ainda a escuta por múltiplos fones de ouvido, com volumes ajustáveis individualmente, ou por meio de monitores de áudio de alta fidelidade, proporcionando controle detalhado e flexível para diferentes configurações e preferências sonoras.



(a) Foto do estúdio que está situado próximo ao Centro Acadêmico.

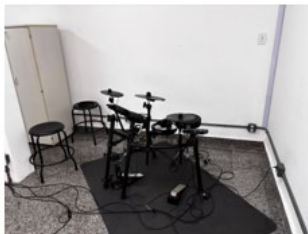


(b) Infra-estrutura para entretenimento: piano, guitarra e contra-baixo.

Figura 9: Laboratório do ponto de vista de estúdio tradicional.

A Figura 10b ilustra um instrumento que captura movimentos de um pintor, por intermédio de dois sensores: uma câmera digital e um sensor de ultrassom. Os sensores se comunicam com sistema digital que, utilizando interface MIDI, envia códigos pré estabelecidos com a plataforma

Pure Data para síntese de sinais. Pode-se considerar o sistema como um “instrumento” musical. Obviamente, tem uma ergonomia diferenciada e peculiar, onde o indivíduo que desejar produzir música deverá treinar e explorar suas formas ou, simplesmente, poderá realizar uma pintura e ouvir como tal instrumento traduziu os seus movimentos em uma sequência de sons.



(a) Infra-estrutura para entretenimento: bateria.



(b) Apresentação de instrumento musical criado pelo autor em workshop no CCRMA - Stanford - 2003.

Figura 10: Laboratório do ponto de vista de estúdio tradicional. Criação de instrumento musical para uso conjunto com os instrumentos tradicionais.

Para criar o instrumento musical em questão, os engenheiros do Center for Computer Research in Music and Acoustics (CCRMA), em Stanford, empregaram diversos recursos, técnicas e ferramentas

tecnológicas, permitindo que a ideia conceitual do instrumento se materializasse em uma forma concreta. Em uma ordem cronológica provável para a realização do equipamento, podem ser listados os seguintes recursos e tecnologias:

1. Uso de sensores eletrônicos.
2. Programação de sistemas digitais em linguagem de máquina.
3. Uso de protocolos de comunicação.
4. Integração de subsistemas visando a criação de um sistema maior.
5. Uso de ferramentas de análise e síntese de sinais.
6. Técnicas de processamento em batelada e tempo real.
7. Ferramentas de programação para prototipagem de soluções.

Assim, pode-se concluir que o desenvolvimento de equipamentos e instrumentos análogos ao apresentado não é trivial, exigindo, além disso, expertise em diversas áreas da Matemática e, em particular, da Engenharia Eletrônica.

Com base na experiência demonstrada e em outros casos de aplicação, propõe-se a criação de um laboratório com o objetivo de traduzir aspectos de nossa realidade em sons por meio dos recursos mencionados. Para viabilizar essa experiência, é evidente que se faz necessário contar com profissionais especializados nas áreas de conhecimento citadas, capazes de manejar as técnicas e os recursos apresentados. Ademais, para garantir um desenvolvimento incremental e eficaz, sugere-se o uso de softwares apropriados e, preferencialmente, de código aberto, como os ilustrados na Figura 11 e enumerados abaixo:

1. *L^AT_EX: sistema de preparação de documentos, inicialmente desenvolvimento por Leslie Lamport (1983).*⁴
2. *Scilab: plataforma de software de processamento numérico open source.*⁵
3. *GitHub: GitHub é uma plataforma de hospedagem de código-fonte e arquivos com controle de versão usando o Git. Ele permite que programadores, utilitários ou qualquer usuário cadastrado na plataforma contribuam em projetos privados e/ou Open Source de*

⁴ <https://tug.org/>

⁵ <https://www.scilab.org/>

*qualquer lugar do mundo.*⁶

4. Pure Data: *Pure Data é uma linguagem de programação visual desenvolvida por Miller Puckette, na década de 1990, para criação de música electrónica, música electroacústica, música interactiva e trabalhos multimedia.*⁷
5. Octave: *GNU Octave é uma linguagem computacional, desenvolvida para computação matemática. Possui uma interface em linha de comando para a solução de problemas numéricos, lineares e não-lineares, também é usada em experimentos numéricos. Faz parte do projeto GNU, é um software livre sob os termos da licença GPL.*⁸
6. Processing: *Processing é um ambiente de software flexível e uma linguagem para aprender a codificar. Desde 2001, a Processing promove a alfabetização de software nas artes visuais e a alfabetização visual na tecnologia. Existem dezenas de milhares de estudantes, artistas, designers, pesquisadores e hobistas que usam Processing para aprendizado e prototipagem.*⁹

5. Conclusão

O estudo propõem uma forma de relacionar o universo da música ao universo matemático buscando mergulhar nas dificuldades de representação. Neste cenário, busca também revelar aspectos que, nesta busca, lançam luz a algumas bases tecnológicas do mundo contemporâneo, como a comunicação digital por voz, seja no sistema celular seja nos aplicativos para reuniões virtuais. Tal proposta vai além da analogia da música com a matemática simples e coloca uma possibilidade de uso dos sons no ensino de temas complexos em matemática e tecnologia. Também estabelece questões relevantes para o domínio da análise sensorial, aspecto relevante para a indústria como um todo.

Neste sentido, pensar o projeto de engenharia a partir da perspectiva do som emitido é algo incomum, mas possível. Neste sentido,

⁶ <https://pt.wikipedia.org/wiki/GitHub>

⁷ https://pt.wikipedia.org/wiki/Pure_Data

⁸ <http://www.octave.org/>

⁹ <https://processing.org/>

este trabalho propõem um formato para abordagem desta temática. O uso de sinais audíveis permite aos estudantes que desenvolvam uma sensibilidade para os algoritmos matemáticos utilizados.

Também observamos que a interação dos estudantes com um ambiente musical, mesmo que não tenham interesse específico para a música, tem interesse específico para redução de ruído ou para deixar um som mais agradável. O formato, misturando um ambiente clássico, com aberturas para criar instrumentos inovadores, também funciona como facilitador para explorar conceitos avançados, tanto em software e hardware quanto na criação de algoritmos matemáticos.



Figura 11: Coleção de softwares livres para uso no laboratório.

Transformação Digital, Tripé da Inovação e Formação Nexialista

José Carlos de Souza Jr.

Superintendente de Desenvolvimento Institucional e Acadêmico
Instituto Mauá de Tecnologia

Introdução

A contemporaneidade desafia as instituições educacionais a revisitarem seus fundamentos diante de um cenário marcado por intensas transformações tecnológicas, mutações culturais, redefinições do trabalho e mudanças nos modelos de produção e relacionamento social. Nesse contexto, as instituições de ensino superior e os centros tecnológicos não podem mais limitar-se à mera transmissão de conteúdo técnico ou à preparação instrumental de profissionais. A formação superior precisa, hoje mais do que nunca, promover a constituição de sujeitos capazes de compreender a complexidade do mundo, dialogar com diferentes saberes, interagir com a cultura digital e inovar de forma ética e responsiva.

É com esse espírito que o Instituto Mauá de Tecnologia (IMT) estruturou e aplica uma proposta educacional que combina três pilares centrais: (i) a compreensão profunda da Transformação Digital como a resposta suportada pela tecnologia para atender as demandas de um mundo cada vez mais analógico, (ii) a adoção do tripé da inovação como modelo integrador de competências que levam à inovação complexa exigida pelo mundo atual e (iii) a incorporação do nexialismo como postura institucional e pedagógica que reforça a convivência, a cooperação e o respeito.

Este artigo visa discutir esses três fundamentos como partes de um único projeto formativo, baseado em uma visão integrada do indivíduo, da ciência, da técnica e da sociedade.

Além dos três fundamentos acima descritos, o texto salienta a importância com que o Instituto Mauá de Tecnologia (IMT) trabalha o entendimento do indivíduo como algo uníssono em sua essência como pessoa, como profissional e como cidadão. Também se aborda o uso metafórico da biologia e da complexidade como ferramentas para a compreensão e o engajamento por parte da comunidade. Por fim, tem-se na Eureka (mostra de Trabalhos de Conclusão de Curso) a manifestação do resultado da experiência que é viver este processo de formação.

1. Transformação Digital: da técnica à cultura

A expressão "transformação digital" é amplamente utilizada no meio empresarial, educacional e governamental, mas frequentemente com sentidos restritos e instrumentais. No Instituto Mauá de Tecnologia (IMT), entretanto, ela é compreendida como uma mudança de paradigma que vai muito além da digitalização de processos ou da automação de rotinas. A

verdadeira transformação digital implica uma reconfiguração profunda das relações humanas, dos modos de produção, da construção de conhecimento e do próprio conceito de realidade.

Analogias ilustrativas ajudam a elucidar essa mudança. A comparação entre um termômetro analógico e um termômetro digital, por exemplo, revela que a digitalização não significa superioridade absoluta, mas sim um modo diferente de mensurar e representar. De forma similar, a oposição entre a alfaiataria tradicional e o vestuário industrial demonstra que a personalização artesanal, antes incompatível com escala, hoje pode ser recuperada pela mediação tecnológica.

Portanto, a transformação digital não se reduz ao digital; ela incorpora o analógico e, sobretudo, busca sua reinterpretação em escala. Essa abordagem está alinhada com Han (2015, 2018) e alerta para o empobrecimento da experiência humana em meio à superexposição e à aceleração digital.

A transformação digital, para o Instituto Mauá de Tecnologia (IMT), deve estar a serviço da singularização da experiência, do fortalecimento do laço social e da criação de valor com propósito. Trata-se de empregar tecnologia para reencontrar o humano, e não para substituí-lo ou dissolvê-lo em métricas impessoais.

Outro aspecto importante é observado por Schwartz (2004) e consiste na possível angústia criada pelo excesso de opções que a transformação digital apresenta para o mundo contemporâneo. Faz-se necessário que a formação superior prepare os indivíduos no entendimento do processo de escolha e na convivência da multiplicidade.

2. O Tripé da Inovação: equilíbrio entre técnica, negócio e significado

O conceito de inovação é frequentemente associado ao desenvolvimento tecnológico ou à introdução de novos produtos no mercado. No entanto, o Instituto Mauá de Tecnologia (IMT) adota uma definição mais sistêmica e equilibrada, inspirada nos modelos de inovação centrados no usuário e nos princípios do design thinking (Brown, 2010). Nesse modelo, a inovação emerge da interseção entre três áreas principais:

1. **Negócio:** aquilo que é economicamente sustentável, que encontra viabilidade financeira, logística e operacional dentro de um ecossistema produtivo.
2. **Tecnologia:** tudo aquilo que é tecnicamente possível, viável de ser

construído, operado e desenvolvido a partir do estado da arte disponível.

3. Criatividade, Design e Experiência do Usuário: aquilo que é desejável, significativo, compreensível e útil do ponto de vista de quem vivencia a inovação.

A existência das três áreas não é novidade, pois elas já se encontram nos ambientes acadêmicos, mas de maneira segmentada como apresentado na Figura 1

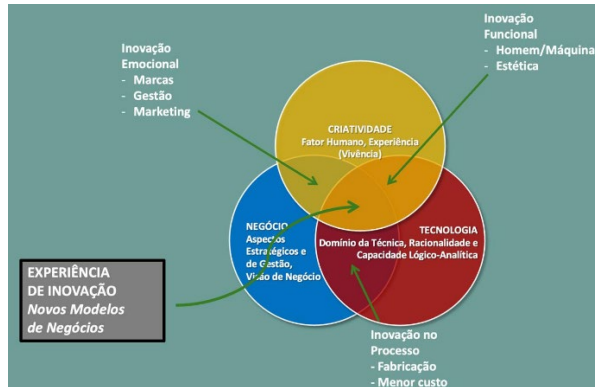
Figura 1.Principais áreas ligadas à inovação



Fonte: Arquivo do Autor

Na Figura 2 é representada a inovação implementada no Instituto Mauá de Tecnologia (IMT), denominada por tripé da inovação, que promove a conexão e interação entre áreas.

Figura 2. Tripé da Inovação



Fonte: Arquivo do Autor.

Esse tripé reflete a compreensão de que nenhuma inovação é completa se negligenciar um desses pontos. Um sistema pode ser tecnicamente brilhante e financeiramente viável, mas fracassar por desconsiderar as necessidades humanas que o cercam. Da mesma forma, soluções esteticamente sedutoras podem naufragar por inviabilidade técnica ou econômica.

No ambiente educacional do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT), esse tripé é vivenciado na prática por meio de projetos integradores, atividades interdisciplinares e estruturas curriculares que favorecem o diálogo entre cursos distintos. Ao incentivar que engenheiros dialoguem com designers e administradores, por exemplo, a instituição promove a internalização de uma lógica inovadora que ultrapassa a técnica e abraça a complexidade do mundo real. Na Figura 3 temos a representação do ecossistema dos cursos de graduação do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT), e sua ligação com as áreas do tripé da inovação: Negócio (Administração e Relações Internacionais), Tecnologia (Engenharias e TI) e Criatividade (Desing e Arquitetura & Urbanismo) - explicitando assim como estes cursos dialogam com o tripé da inovação representado na Figura 2.

Figura 3. Ecossistema dos cursos de Graduação do IMT nas três áreas principais



Fonte: Arquivo do Autor

3. O Nexialismo como paradigma pedagógico e institucional

A expressão nexialismo tem origem na literatura de ficção científica, mais especificamente no livro *The Voyage of the Space Beagle* (1950), de A.E. van Vogt. Nessa narrativa, um personagem chamado nexialista exerce a função de integrar as diferentes competências dos tripulantes de uma nave de exploração intergaláctica, propondo soluções transdisciplinares para problemas que nenhum campo isolado de saber conseguia resolver.

No IMT, o nexialismo foi apropriado como metáfora estruturante de um projeto pedagógico que valoriza a conexão entre os saberes, a articulação entre teoria e prática, e o desenvolvimento da capacidade crítica e reflexiva do estudante. A formação nexialista visa cultivar sujeitos capazes de fazer pontes entre áreas, linguagens, culturas e problemas, superando o isolamento disciplinar que ainda marca muitas formações tradicionais.

Mais do que uma estratégia didática, o nexialismo é uma filosofia institucional, visível na gestão, na arquitetura do campus, nos currículos e nas relações interpessoais. Laboratórios não pertencem a cursos, mas são espaços comuns; professores são incentivados a colaborar entre departamentos; estudantes são estimulados a compor percursos personalizados por meio de eletivas, mentorias e projetos abertos.

Essa proposta dialoga com a epistemologia da complexidade Morin (2001), que defende uma reforma do pensamento a partir da articulação dos saberes, e com a visão defendida por Bernardi et al (2017) ao defender um comportamento que não se prenda as soluções imediatas, como a visão focada em produto presente em muitas empresas, e atente para as

possibilidades oferecidas pelas alterações de contexto, como a visão focada em demanda presente nas empresas inovadoras.

4. O indivíduo como unidade indivisível: pessoal, cidadão e profissional

O termo "indivíduo", quando resgatado em sua etimologia latina (*dividuus* que significa dividido + o prefixo de negação *in*) literalmente significa "o que não pode ser dividido", inspirando a abordagem formativa adotada pelo Instituto Mauá de Tecnologia (IMT).

Para a instituição formar um profissional significa também formar uma pessoa e um cidadão. Não há verdadeira competência técnica se ela não estiver ancorada em valores éticos, sensibilidade social e responsabilidade coletiva.

Por muito tempo, houve por parte das instituições de ensino superior o foco restrito na formação profissional (técnica), não dando a devida atenção aos aspectos do desenvolvimento pessoal e cidadão.

Nesse sentido, a formação nexialista pressupõe a integração entre as dimensões:

Pessoal: autoconhecimento, inteligência emocional, resiliência e propósito;

Cidadã: consciência social, compromisso com o bem comum, atuação ética e empática;

Profissional: domínio técnico, capacidade de resolução de problemas e atuação competente no mundo do trabalho.

Essa abordagem integral se manifesta por meio de mentorias, apoio psicopedagógico, atividades culturais, vivências internacionais e incentivo à participação em entidades estudantis, competições acadêmicas e projetos colaborativos. O objetivo é promover uma formação que não seja apenas voltada à empregabilidade imediata, mas à construção de trajetórias significativas e sustentáveis.

5. Espaço, tempo e currículo como ambientes de conexão

Na IMT, o espaço físico do campus é uma extensão concreta da filosofia nexialista. Ao evitar a fragmentação por cursos, a arquitetura estimula a convivência entre diferentes formações e favorece a troca espontânea de experiências. Ambientes abertos, laboratórios compartilhados, áreas de convivência e makerspaces reforçam o princípio da integração.

O tempo acadêmico também é repensado para favorecer a experimentação e a autoria. Ações como o PAE (Projeto e Atividade Especial) permitem que estudantes de diferentes séries e cursos colaborem no desenvolvimento de soluções para desafios reais, com a participação de empresas e mentores externos. Ao mesmo tempo, a flexibilidade curricular permite compor trajetórias de aprendizagem personalizadas, combinando disciplinas obrigatórias, optativas e extracurriculares.

O currículo, nesse sentido, deixa de ser um percurso linear e fechado e passa a ser um ambiente de exploração, onde o estudante é autor de sua formação, em diálogo com os saberes institucionais e com as demandas do mundo contemporâneo.

6. Biologia e complexidade: metáforas para sustentar o nexialismo

Metáforas biológicas são recorrentemente utilizadas como forma de sustentar a filosofia do nexialismo e representam uma abordagem da complexidade contemporânea. Três aspectos metafóricos se destacam:

O carbono, elemento essencial à vida, por sua capacidade de formar inúmeras conexões, representa o ideal de um conhecimento flexível, interconectado e criativo. Capaz de trazer à tona a complexidade exigida pela inovação.

O meio líquido, conforme proposto, simboliza o meio termo entre a rigidez do sólido, que evita a inovação, e a desorganização do gás, que atua contra o empreendedorismo. Com o meio líquido consegue-se inovar e simultaneamente garantir a perenidade necessária para a concretização da inovação.

O conceito de possível adjacente, de Kauffman (2000), sugere que a inovação não está apenas no radicalmente novo, mas na exploração sistemática das potencialidades latentes do presente, com especial atenção para outros campos do saber. Não devemos avaliar uma tecnologia somente pelo problema que ela hoje resolve, mas pelas possibilidades que ela nos apresenta.

Essas imagens ajudam a criar uma narrativa institucional coerente, capaz de comunicar valores e orientar práticas. Elas reforçam a ideia de que o conhecimento relevante é aquele que se adapta, se conecta e se transforma.

7. Eureka: Mostra dos trabalhos de conclusão de Curso

O resultado de todo este processo fica evidente na mostra de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT). Denominada por EUREKA, a mostra dos TCC é realizada anualmente há mais de 30 anos e traz como diretivas importantes pontos de convergência com a filosofia defendida:

1. Os TCC são realizados em grupo, enfatizando a cooperação como importante ferramenta de transformação;
2. Os alunos são estimulados para criarem seus grupos de TCC reunindo colegas de diferentes cursos e assim salientando a vivência como indutora da compreensão do mundo e suas facetas;
3. Todos os TCC devem buscar o equilíbrio entre as três áreas defendidas pelo Tripé da Inovação, isto se traduz no cuidado e no respeito para com a sociedade.

Figura 4. Imagens da Eureka: Mostra de Trabalhos de Conclusão de Curso do Instituto Mauá de Tecnologia.



Fonte: Arquivo do Autor.

Conclusão

A articulação entre transformação digital, tripé da inovação e formação nexialista constitui o núcleo da proposta educacional do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT). Ao compreender a tecnologia como meio e não como fim, ao equilibrar viabilidade técnica, econômica e humana, e ao formar sujeitos integrais e conectados, o Instituto Mauá de Tecnologia (IMT) se coloca na vanguarda de um modelo de educação superior comprometido com o futuro.

Mais do que preparar para o mercado de trabalho, o Instituto Mauá de Tecnologia (IMT) prepara para a vida em um mundo complexo, desafiador e interdependente. E o faz por meio de uma pedagogia de conexões, de um currículo vivo e de uma cultura institucional que aposta no diálogo, na criatividade e na responsabilidade.

Em tempos de aceleração e fragmentação, a adoção do nexialismo é, ao mesmo tempo, um gesto de ousadia e um ato de coerência com a missão original da educação: formar pessoas capazes de compreender, transformar e cuidar do mundo que habitam. E neste sentido, compreender pela convivência, transformar pela cooperação e cuidar pelo respeito.

Referências Bibliográficas

- BERNARDI, Linda; SARMA, Sanjay E.; TRAUB, Kenneth. **The Inversion Factor: How to Thrive in the IoT Economy**. Cambridge, MA: The MIT Press, 2017.
- BROWN, Tim. **Design Thinking**: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- HAN, Byung-Chul. **Sociedade do Cansaço**. Petrópolis: Vozes, 2015.
- HAN, Byung-Chul. **No Enxame**: perspectivas do digital. Petrópolis: Vozes, 2018.
- KAUFFMAN, Stuart. **Investigations**. Oxford University Press, 2000.
- MORIN, Edgar. **A Cabeça Bem-Feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- SCHWARTZ, Barry. **O paradoxo da escolha**: por que mais é menos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- VAN VOGT, A.E.

(Des)(re)territorialização do sujeito: a gestão de corpos-outros na interiorização de refugiados no Brasil em 2020-2021

Marluza da Rosa
UFSM/FW

Considerações iniciais

Neste estudo, visamos a refletir sobre a ação de interiorização de pessoas refugiadas venezuelanas em estados brasileiros, realizada pela Operação Acolhida, durante o período pandêmico de 2020 e 2021. A política de interiorização existe desde 2018 e é empreendida pelo Governo Federal do Brasil, amparado por organizações nacionais e internacionais, com vistas a redirecionar refugiados(as) que entram no país pela fronteira com Roraima para outros estados, mais precisamente os da Região Sul. Como informa o site da Casa Civil (2022), essa região “recebeu mais de 30 mil refugiados interiorizados em 2021”. A suposta hospitalidade presente na ação, contudo, anuncia-se seletiva e condicionada (Derrida; Dufourmantelle, 2003), pois, conforme o mesmo site, não quaisquer migrantes, mas

apenas os refugiados e migrantes regularizados no país, imunizados, avaliados clinicamente e com termo de voluntariedade assinado participam das ações. Em função da pandemia de Covid-19, foram incluídas como critério também a testagem e vacinação contra o novo coronavírus (Casa Civil, 2022, n. p.)¹⁰.

Levando em consideração esse cenário, nossa análise se volta à problematização dos dados midiaticizados da interiorização, vistos como técnicas e estratégias de gestão – enquanto produção (no sentido de gestar) e gerenciamento (no sentido foucaultiano de governar) – dos corpos tomados como (e tornados) outros-estrangeiros. Com base na leitura de Haesbaert (2007), em diálogo com a visada discursivo-desconstrutora, buscamos explorar os efeitos de sentido desses mecanismos gestores no âmbito da migração venezuelana ao Brasil,

¹⁰ Disponível em: <https://www.gov.br/mds/pt-br/noticias-e-conteudos/desenvolvimento-social/noticias-desenvolvimento-social/operacao-acolhida-encerra-2021-com-66-257-venezuelanos-interiorizadas>. Acesso em: 9 out. 2023.

notadamente no que concerne à sua (des)(re)territorialização.

Para tal propósito, começamos por desdobrar o título deste estudo, de modo a justificar o recorte que possibilitou sua realização. Primeiramente, definimos como recorte temporal os anos de 2020 e 2021, por ter sido o período mais crítico da pandemia de COVID-19 no mundo, com maior número de contaminações e mortes, além do acesso tardio à vacina, o que representou um momento ainda mais desafiador para os movimentos migratórios, para os sujeitos em deslocamento. Esse momento se caracterizou pela grande precariedade das relações de trabalho, das relações sociais, das condições de saúde e do próprio sujeito.

Essa precarização pode ser lida, sob a ótica das reflexões de Haesbaert (2007), como sendo da ordem de uma desterritorialização, levando em conta que, para o autor, a desterritorialização não está obrigatoriamente atrelada a uma mobilidade física, já que pode haver, muitas vezes, o que se chama de desterritorialização *in situ*. A noção, assim, diz respeito à condição de exclusão de classes subalternas, não necessariamente, mas frequentemente migrantes, ou a uma “inclusão precária” dessas classes, nos termos do autor. Em sentido semelhante, Redin (2021) afirma que a chamada “acolhida humanitária” pode ser caracterizada como

uma inclusão precária, condicionada ou provisória. Trata-se de uma espécie de ética ou consciência moral inserida na lei diante da comoção pelo flagelo humano, mas que cessa muito facilmente em momentos de *desamparo* motivado por crises, como a econômica ou a sanitária, a exemplo da decorrente da pandemia do COVID-19 (Redin, 2021, p. 162, grifo da autora).

Retomaremos, em nossa análise, a questão da inclusão precária, pois é esse o modo como entendemos que se desenvolve a proposta de interiorização no Brasil.

Tomamos o Estado como gestor, na medida em que atua tanto como parte de um dispositivo que gere a população migrante/refugiada no espaço, quanto como mecanismo que gera/gesta essa população como população, nos termos foucaultianos (Foucault, 2010), e como força de trabalho destinada a suprir a carência de mão de obra em alguns setores da Região Sul do país, principalmente na agroindústria. Esse jogo entre gerir/gerenciar e gerar/gestar ampara-se na leitura de Dunker, Safatle e Silva Junior (2021), que, ao discutirem a incidência do neoliberalismo na produção do sofrimento, concebem o Estado como forte a bastante para que possa garantir as liberdades individuais e, como não poderia deixar de

ser em um modelo neoliberal, a exaustão da força e do corpo do trabalhador.

Olharemos para essa problemática a partir do discurso midiático, pois, embora a interiorização ou a (des)(re)territorialização de migrantes no Brasil seja vista como parte de medidas governamentais, é o modo como essas medidas aparecem midiaticizadas que nos chama a atenção. Assim, esta pesquisa toma como ponto de partida a representação midiática sobre os movimentos migratórios atuais, com vistas a questionar as imagens fixas que costumam estar atreladas aos sujeitos em deslocamento.

Ainda sobre o título deste capítulo, quando se trata da interiorização de pessoas refugiadas, é necessário mencionar que esse processo é destinado apenas a migrantes vindos(as) da Venezuela, que, entre 2019 e 2020, foram reconhecidos(as) aos milhares¹¹ como refugiados(as) no Brasil, devido à adoção da “definição ampliada de refugiado” na legislação brasileira. Essa definição, que tem amparo na Declaração de Cartagena, foi colocada em ação no Brasil, pela primeira vez, em 2019, possibilitando simplificação e celeridade no reconhecimento do estatuto de refugiado.

O percurso deste estudo parte da perspectiva teórico-metodológica que assumimos, detém-se, em seguida, sobre alguns aspectos do cenário da Operação Acolhida e da *estratégia* de interiorização, não se demorando em especificidades sobre a pandemia, mas tomando-a como pano de fundo; por fim, incide sobre um olhar analítico do *corpus* recortado, constituído por fragmentos do discurso institucional midiaticizado. Temos estudado, já há algum tempo, o discurso institucional sobre as migrações (tanto o governamental quanto o humanitário) e é para os canais institucionais, mais precisamente os da Operação Acolhida, que vamos atentar, a fim de, desde esse espaço, problematizar o *corpus* de análise. Assim, propomo-nos a refletir sobre as noções de território e (des)(re)territorialização na gestão da população e na constituição do sujeito.

Identidade e território

Este trabalho tem como respaldo teórico-metodológico a linha discursivo-desconstrutora, tal como vem sendo potencializada por Maria José Coracini, na Linguística Aplicada, há pelo menos 20 anos (Coracini,

¹¹ Em 2019, 20.902 venezuelanos foram reconhecidos como refugiados no Brasil. Em 2020, foram 26.577 pessoas reconhecidas como refugiadas, 96,6% desse total eram venezuelanas. Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/seus-direitos/refugio/refugio-em-numeros-e-publicacoes>. Acesso em: 09 out. 2023.

2007; Coracini, Eckert-Hoff, 2011; Rosa, Rondelli, Peixoto, 2015; Coracini, 2021). Essa visada, por sustentar um deslocamento teórico, metodológico e analítico entre campos de saber que, ao mesmo tempo, unem-se e se diferenciam, permite uma reflexão significativa sobre problemáticas contemporâneas, como os fenômenos que envolvem deslocamentos físicos e simbólicos. Nessa perspectiva, indagamos as práticas de linguagem, desestabilizando as noções de sujeito ocidental e logocêntrico; de língua e de cultura, como sistemas homogêneos, bem como de história, como narrativa estável e estabilizada sobre o passado. A partir do atravessamento da psicanálise freudo-lacianiana, compreendemos que o sujeito não se reduz ao indivíduo e que se constitui, não por uma essência que lhe seria própria, mas pela exterioridade ou pela estrangeiridade. Segundo Venturini (2006),

la identidad sólo se constituye a partir de la *extranjeridad*. Es decir que la identidad, definida como lo idéntico a sí mismo, es imposible; y que por el contrario, en el sujeto humano, se trata de una identidad que solo puede constituirse a partir de la intervención de algo que es ajeno al propio sujeto (Venturini, 2006, p. 62)¹².

Esse sujeito, que se constitui no/pelo Outro/outro, é marcado também por uma relação com o território e se funda não apenas no pertencimento a uma comunidade, a uma língua ou a uma cultura de origem, mas principalmente na falta originária e, conseqüentemente, no movimento constante em busca de suprir essa falta; sobretudo, na *alteração* constante que esse movimento implica. Mover-se, mudar-se, alterar-se, tornar-se outro, ser em relação ao Outro/outro... Propomos, assim, compreender esse sujeito pela via da noção de Alteridade. Para Coracini (2007),

o sujeito é também alteridade, carrega em si o outro, o estranho, que o transforma e é transformado por ele. É interessante lembrar que, se o sujeito é um lugar no discurso, heterogêneo na sua própria constituição e, por isso mesmo, fragmentado, cindido, o indivíduo (indiviso, uno) é um produto do exercício de poder disciplinar, daquilo que Foucault (1975) denomina tecnologias de controle, totalidade ilusória que constitui o imaginário e, como tal, a identidade do sujeito (Coracini, 2007, p. 17).

¹² Tradução nossa: A identidade só se constitui a partir da estrangeiridade/estranheza. Isso quer dizer tanto que a identidade, definida como o idêntico a si mesmo, é impossível quanto que, no sujeito humano, pelo contrário, trata-se de uma identidade que só pode se constituir a partir da intervenção de algo que é alheio/estranho ao próprio sujeito.

Definimos a problemática da (des)(re)territorialização do sujeito, notadamente no cenário migratório, como ponto nodal desta abordagem, por acreditar que ela possibilita contemplar questões identitárias e subjetivas, também políticas, permitindo observar o embate constante com o Outro: sujeito e sociedade, indivíduo e Estado, singular e universal, corpo e espaço. Por entendermos, de acordo com Didi-Huberman (2010, p. 246), que “portamos o espaço diretamente na carne”, essa relação corpo-território é importante para refletirmos sobre a dissipação do sujeito pelo território, tornando-se sempre estranho-interno. Portamos os territórios em nossos corpos, mesmo quando nos desterritorializamos e, se o território é político, campo de disputas de sentidos, o corpo também o é.

Em consonância com Haesbaert (2007, p. 235-236), um território pode ser compreendido como “processos, fruto da interação entre relações sociais e controle no/pelo espaço; relações de poder em sentido amplo”, que “não se desvinculam de uma dimensão temporal e histórica”. Assim, no corpo do migrante se materializa uma constituição subjetiva múltipla, atravessada por lugares, línguas, saberes e poderes que marcam determinado tempo, mas que tende a ser homogeneizada no corpo-população (Da Rosa, 2020). Esse corpo é aqui grafado com um hífen, corpo-população, corpo-outro, carregando consigo a dimensão da alteridade irredutível aos anseios de integração, de assimilação das diferenças, de dissimulação do diferente nos meandros do mesmo.

Já há algum tempo temos concebido o “corpo-imagem migrante como síntese homogeneizadora das migrações, as quais são fenômenos humanos diversos e distintos” (Da Rosa, 2020, p. 28-29). No referido escrito, pensamos, a partir das imagens mediatizadas, no quanto os sentidos se solidificam, engessam-se e se estabilizam acerca das migrações. As imagens parecem ser sempre as mesmas, recorrentes, como se o fenômeno migratório fosse o mesmo, como se o sujeito migrante fosse uma identidade única e imutável. Contudo, remontando ao pensamento de Haesbaert (2007 p. 249), devemos acrescentar que “esta entidade abstrata denominada ‘migrante’ é, na verdade, um somatório das mais diversas condições sociais e identidades étnico-culturais. Assim, sintetizando, devemos falar em desterritorialização do migrante como um processo altamente complexo e diferenciado”.

Essa complexidade não é o que costumamos ver nas mídias, por exemplo, e no imaginário coletivo, pois, como apontamos em estudo anterior,

Os refugiados de hoje são representados costumeiramente como manchas nas paisagens, aglomerados humanos, bandos em movimento, o que contribui para a produção do que se poderia chamar de uma estética do nomadismo, principalmente nas representações fotográficas desses corpos, em sua maioria, racializados [...] o que chamo de uma estética do nomadismo tem sido marcada [...] pela construção icônica, midiaticizada, sobre eles, sendo o deslocamento, muitas vezes forçado, transformado em palco ou tela (Da Rosa, 2020, p. 32).

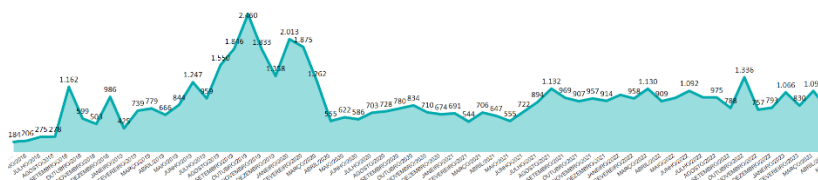
Se naquele texto falamos das imagens fotográficas, neste, vamos nos debruçar sobre o conjunto numérico que forma a população migrante como um corpo, conforme veremos em seguida, apto ao trabalho; conjunto numérico que constrói a imagem ordenada de uma migração laboral e logisticamente distribuível. Gráficos, tabelas e eixos de organização encarregam-se de gerir os movimentos característicos de territórios-rede (Haesbaert, 2007), fixando e escamoteando, nos dados “esvaziados de sentido ou tão plenos de sentido” (Coracini, 2007, p. 101), a singularidade e a diferença que *alteram* os territórios estáveis.

Propomos, assim, que a estratégia de interiorização possa ser lida como “produto do exercício de poder disciplinar”, um desses mecanismos sutis e mais racionais, economicamente falando, nos termos de Foucault (2010), que conforma identidades, produzindo a população refugiada interiorizada; população essa aqui tomada “como um problema político, como um problema a um só tempo científico e político, como problema biológico e como problema de poder” (Foucault, 2010, p. 206).

Da interiorização

Para desenvolvermos nosso olhar analítico, cabe traçar algumas linhas que definem a interiorização da migração venezuelana, agenciada pela Operação Acolhida. A figura 1, a seguir, mostra um gráfico, divulgado pelo Governo Federal, com os números dessa ação desde seu início, em abril de 2018, até abril de 2023.

Figura 1: gráfico da interiorização

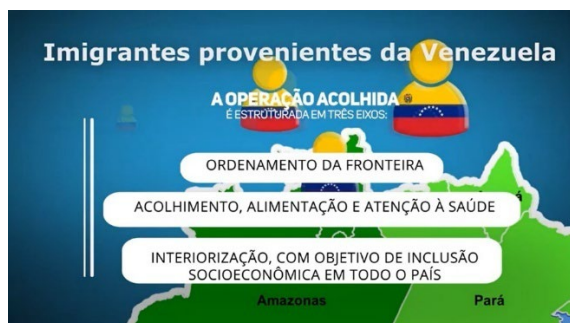


Fonte: Painel Interiorização¹³

Podemos observar que há um aumento significativo no montante de interiorizações entre março de 2019 e fevereiro de 2020, em razão do aumento também do número de refugiados reconhecidos ou regularizados. Depois, entre abril de 2020 e junho de 2021, há uma queda desse número, o que pode ser explicado pela pandemia e pelo fechamento da fronteira terrestre com a Venezuela, mais precisamente entre 18 de março de 2020 e 23 de junho de 2021¹⁴. A partir daí, as interiorizações passam a aumentar novamente, permanecendo acima de 1600 pessoas interiorizadas por mês. Vejamos, então, o que diz o discurso institucional midiaticizado sobre a operação e a estratégia de interiorização, assim designada, “estratégia”, nos veículos de divulgação.

O canal no YouTube da Operação Acolhida apresenta-a estruturada em três eixos: o primeiro é o “ordenamento da fronteira”; o segundo é a tríade “acolhimento, alimentação e atenção à saúde”. O terceiro eixo é a interiorização, que visa à inclusão, porém, não a inclusão pura e simplesmente, mas a inclusão socioeconômica, a assimilação desses corpos aptos ao trabalho. A Figura 2, recortada do material destinado à divulgação do discurso institucional, ilustra esses pilares.

Figura 2: captura de tela de vídeo divulgando os eixos da Operação Acolhida



¹³ Disponível em: <https://aplicacoes.mds.gov.br/snas/painel-interiorizacao/>. Acesso em: 28 abr. 2024.

¹⁴ Disponível em: <https://oglobo.globo.com/mundo/governo-reabre-fronteira-terrestre-do-brasil-com-venezuela-1-25075526>. Acesso em: 09 out. 2023.

Fonte: Canal no YouTube da Operação Acolhida¹⁵

Nesse primeiro instante de observação, já é possível percebermos que o principal foco da ação não está na hospitalidade incondicional (Derrida; Dufourmantelle, 2003) às pessoas refugiadas, embora um dos eixos se intitule “acolhimento, alimentação e atenção à saúde”, mas no gesto de colocar/manter em ordem o território, no controle sobre esse território, na fronteira, que deve se manter ordenada. O painel que divulga a estratégia de interiorização também a descreve como forma de “diminuir a pressão sobre os serviços públicos do estado”¹⁶ (pressupõe-se, de Roraima, mas podemos considerar também o Estado-nação). Desse modo, nas palavras de Haesbaert (2007),

Num sentido mais estritamente político, as migrações ainda são amplamente regidas pela territorialidade dos Estados nações. Já comentamos aqui que um dos papéis que indiscutivelmente o Estado nação ainda procura exercer e que pode até mesmo ser fortalecido no futuro é o controle dos fluxos migratórios. Ainda que as fronteiras tenham se tornado mais abertas para a circulação do capital financeiro ou para os fluxos de mercadorias (estes, muitas vezes, dentro de uma “reterritorialização” em termos dos chamados blocos econômicos) elas geralmente têm se fechado para o fluxo de pessoas (Haesbaert, 2007, p. 248).

O processo de interiorização, conforme informado pelo canal institucional da Operação Acolhida durante a pandemia e como ilustra a Figura 3, segue os seguintes passos: primeiramente a pessoa passa pela alfândega e pela Polícia Federal, em seguida, é conduzida ao controle de saúde, onde recebe a vacinação. Depois dessa etapa, é protocolado o pedido de refúgio ou residência temporária, com o amparo do ACNUR (Alto Comissariado das Nações Unidas para Refugiados) e da OIM (Organização Internacional para as Migrações); a Receita Federal emite o CPF e o Ministério do Trabalho emite a carteira de trabalho. Por fim, um sistema, chamado Acolhedor, encarrega-se do contato com possíveis empregadores¹⁷ para, então, enviar o(a) refugiado(a) para outro estado.

¹⁵ Disponível em: <https://www.youtube.com/@OperacaoAcolhida>. Acesso em: 09 out. 2023.

¹⁶ Disponível em: <https://aplicacoes.mds.gov.br/snas/painel-interiorizacao/>. Acesso em: 28 abr. 2024.

¹⁷ O foco deste estudo está direcionado às relações trabalhistas (interiorização por vaga de emprego sinalizada), em razão do cenário pandêmico. Não atentaremos para outras modalidades de interiorização, que são a reunião social, a reunificação familiar e a institucional.

Figura 3: captura de tela de vídeo divulgando o processo para interiorização



Fonte: Canal no YouTube da Operação Acolhida¹⁸

Diminui-se, assim, a pressão que a migração representaria para o estado de chegada, à beira da fronteira, desordenando-a. Atribui-se também a responsabilidade não mais ao Estado, mas ao indivíduo, que assinou um “termo de voluntariedade”, e às empregadoras, à iniciativa privada. Produz-se, ao mesmo tempo, por meio dessas tecnologias de controle, nos termos de Foucault (2010), a população refugiada interiorizada.

Destacamos que na última etapa, a do sistema Acolhedor, a interiorização é colocada em ação, como já mencionado, por meio do espalhamento dos corpos-outros, da dissolução dessa população no território nacional; população que vai ser destinada a lugares bastante distantes como, por exemplo, zonas rurais. Uma vez endereçado ao seu local de destino e para a organização na qual trabalhará, não há, nem por parte da Operação Acolhida, nem previsto no sistema Acolhedor, um acompanhamento efetivo desse processo de “inclusão socioeconômica” do sujeito refugiado. Como seriam as relações trabalhistas estabelecidas nessas condições, em locais distantes da fronteira pela qual ele ingressou? Caso não se adapte ao local e ao emprego, o que poderá fazer?

¹⁸ Disponível em: <https://www.youtube.com/@OperacaoAcolhida>. Acesso em: 09 out. 2023.

Questões como essas nos conduzem a compreender que o processo de interiorização instaura uma situação de inclusão precária, que, embora proponha a inserção social por meio do trabalho e da imbricação pelo interior do país – em um processo que se assemelha à fagocitação desses corpos-estranhos –, pode culminar em uma exclusão dissimulada de integração. É Haesbaert (2007), novamente, quem nos ajuda a pensar que

toda exclusão social é também, em algum nível, exclusão socioespacial e, por extensão, exclusão territorial – isto é, em outras palavras, “desterritorialização” [...] a desterritorialização como *exclusão, privação e/ou precarização do território enquanto “recurso” ou “apropriação” (material e simbólica) indispensável à nossa participação efetiva como membros de uma sociedade* (Haesbaert, 2007, p. 315, grifos do autor).

A problemática da (des)(re)territorialização do sujeito está, portanto, no fato de que esta não consiste em oferecer um local de instalação e trabalho ao refugiado, nem mesmo em lhe conceder esse estatuto, como um gesto de generosidade ou tolerância pressuposto na noção de acolhida/acolhimento, que intitula a operação estratégica (Acolhida) e o sistema de gestão (Acolhedor). A esse respeito, indagamos, com Coracini (2007, p. 107), “para que a uns sejam atribuídas essas qualidades, não será preciso que outros se mantenham onde estão, isto é, numa posição de inferioridade, de submissão, de necessidade?”.

A (des)(re)territorialização está nas relações, nos laços e redes, que se tornam possíveis, ou não, para esse refugiado. Como menciona Haesbaert (2007) no excerto acima, trata-se de vislumbrar o território enquanto recurso material e simbólico de *participação* (não de integração, nem de assimilação) na sociedade. O trabalho/emprego pode vir a ser uma dessas vias, mas não é a única, nem, talvez, a mais imediata, como parece se impor a pessoas migrantes e refugiadas. Na maioria das vezes, é nas/pelas relações (de exploração) de trabalho que se dá, ao contrário, a precarização desse território enquanto “recurso” de que o sujeito necessita para tomar parte como membro do corpo social.

Dentre as principais profissões para as quais os(as) refugiados(as) venezuelanos(as) são encaminhados(as), em primeiro lugar está a construção civil. Já os estados que mais “acolhem” interiorizados são os da Região Sul, como previamente mencionado. É importante destacar que, embora a maior parte dessas pessoas seja destinada à construção civil, como vimos, na Região Sul há um grande número de frigoríficos, para onde muitas acabam sendo direcionadas, em condições de trabalho, por vezes,

bastante insalubres. Na Figura 4, a seguir, observamos que Santa Catarina, estado reconhecido no setor de agroindústria, é o que mais recebeu venezuelanos(as).

Figura 4: estados e cidades que mais recebem refugiados interiorizados

POR ESTADO		POR MUNICÍPIO	
Estados	Total	Município	Total *
Santa Catarina	28.801	Curitiba	8.099
Paraná	24.217	São Paulo	5.527
Rio Grande do Sul	21.035	Manaus	5.496
São Paulo	14.063	Chapeco	5.481
Mato Grosso do Sul	7.234	Dourados	4.398
Minas Gerais	6.809	Cascavel	3.276
Mato Grosso	6.396	Brasília	3.089

Fonte: Painel Interiorização¹⁹

Uma reportagem do El País, assinada por Carla Jiménez e publicada em 15 de dezembro de 2020, expõe uma possível justificativa para o direcionamento, mais precisamente das venezuelanas, para as agroindústrias do Sul. No texto, é apresentada uma fala do responsável pela Operação Acolhida no referido ano:

Segundo o General Barros, a operação já identifica que *muitos empregos rejeitados por brasileiros podem ser ocupados por venezuelanos*, numa dinâmica similar ao que acontece com os brasileiros que emigram para outros países. “Uma granja em Santa Catarina nos pediu *mulheres venezuelanas para desossar aves, pois elas são de mais baixa estatura que as mulheres do sul, que se queixavam de problemas de coluna*”, conta o General Barros, que assumiu a Operação Acolhida em janeiro deste ano (Jiménez, 2020, n. p., grifos nossos)²⁰.

A problemática da (des)(re)territorialização do sujeito, ou seja, sua territorialização precária se coloca quando mulheres venezuelanas, em razão de seus corpos, são vistas como mais aptas a um trabalho recusado pelos brasileiros do Sul. Cabe notar que não há nenhuma razão para que desossar aves seja um emprego feminino, tanto para brasileiras, quanto para venezuelanas. Logo, a produção desse discurso, nas palavras de

¹⁹ Disponível em: <https://aplicacoes.mds.gov.br/snas/painel-interiorizacao/>. Acesso em: 28 abr. 2024.

²⁰ Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2020-12-16/oasis-na-era-bolsonaro-operacao-acolhida-corre-contrario-relogio-antes-da-reabertura-das-fronteiras.html>. Acesso em: 09 out. 2023.

Modesto (2021, p. 03), dá-se de forma “racialmente orientada [...] derivada de condições sócio-históricas inequivocamente afetadas por processos coloniais, patriarcais, capitalistas e/ou racistas/racialistas”.

A submissão a esse formato de trabalho, em um país e em uma língua estrangeiros, pode destituir as refugiadas de recursos simbólicos para recusá-lo, uma vez que se afirma serem elas, por sua “baixa estatura”, adequadas ao serviço. Ora, se é possível afirmar que “não há outro modo de se dizer que não seja através do olhar e da voz do outro”, como relembra Coracini (2007, p. 60-61), a identidade do migrante “se constrói nos e pelos discursos imbricados que o vão constituindo”. Vemos que essa afirmação sobre a aptidão de migrantes a certos empregos não é só formulada pela granja que solicitou as mulheres, mas referendada pelo General, coordenador da ação, e difundida pela mídia jornalística. Nessas condições, é também efeito da gestão do Estado um certo modo de tomar o corpo-estrangeiro, de (des)(re)territorializá-lo, direcionando-o para onde o brasileiro não quer estar; logo, inferiorizando-o, em um deslizamento de sentidos por meio do qual se produz uma amálgama entre o corpo de “baixa estatura” (menor, inferior) e o emprego de baixa procura, provavelmente, sub-remunerado.

Em outros termos, o que podemos ver nesse movimento é a precarização dos trabalhadores interiorizados, reforçando não uma inclusão socioeconômica, mas uma exclusão interna, dissimulada, gestada no formato de medidas assistenciais. Durante a pandemia de COVID-19, quando as relações de trabalho foram “flexibilizadas” em vários âmbitos, do *home office* aos empregos com exposição direta ao vírus, alguns portais jornalísticos de grande circulação apontaram para esse efeito da interiorização. Podemos mencionar, por exemplo: “Venezuelanos sofrem abusos em empregos ofertados por programa de interiorização” (Folha de S.Paulo, 01/08/2021)²¹ e “Refugiados venezuelanos ganham até quatro vezes menos que brasileiros” (CNN, 08/12/2021)²². Em contrapartida, portais institucionais exaltaram numericamente os benefícios da estratégia, como, por exemplo, no site do então Ministério da Cidadania: “Operação

²¹ Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mundo/2021/08/venezuelanos-sofrem-abusos-em-empregos-ofertados-por-programa-de-interiorizacao.shtml#:~:text=A%20empresa%20de%20caminh%C3%B5es%20Transpanorama,de%202020%20dos%20auditores%20fiscais>. Acesso em: 09 out. 2023.

²² Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/refugiados-venezuelanos-ganham-ate-quatro-vezes-menos-que-brasileiros/>. Acesso em: 09 out. 2023.

acolhida ultrapassa 78 mil venezuelanos interiorizados no Brasil”²³.

Assim, se o discurso jornalístico atua “na institucionalização social de sentidos, contribuindo para a cristalização da memória do passado, bem como para a construção da memória do futuro” (Coracini, 2007, p. 61), a midiaticização do discurso institucional governamental disputa, no âmbito midiático, essa função. Trata-se não apenas de exaltar os feitos da estratégia, quantitativamente destacados, mas de cristalizar também a imagem e a compreensão da população refugiada como integrada ao país, o que, reforçado pelos números, reafirma o papel assimilacionista da interiorização.

Sabemos, como afirma Haesbaert (2007, p. 238), que “o migrante é parcela integrante – ou que está em busca de integração – numa (pós)modernidade marcada pela flexibilização – e precarização – das relações de trabalho”. Porém, o que a sustentação dessa inclusão precária nos permite depreender? Ainda segundo o autor,

assim como a territorialização pode ser construída no movimento, um movimento sobre o qual exercemos nosso controle e/ou com o qual nos identificamos, a desterritorialização também pode ocorrer através da “imobilização”, pelo simples fato de que os “limites” de nosso território, mesmo quando mais claramente estabelecidos, podem não ter sido definidos por nós e, mais grave ainda, estar sob o controle ou o comando de outros (Haesbaert, 2007, p. 236-237).

A partir das palavras do autor, compreendemos que a desterritorialização do sujeito refugiado não necessariamente se atrela ao fato de este ter sido levado a migrar, tampouco termina com sua interiorização. Pelo contrário, a interiorização pode produzir a imobilização do sujeito, limitando e/ou controlando seu território social e simbólico. Esse paradoxo de um processo dito de inclusão, mas que exclui, ou inclui na precariedade, permite questionar o dualismo, comumente reafirmado, entre estaticidade (territorialização) e movimento (desterritorialização) que sustenta o pensamento ocidental hierárquico dominante. Nessa lógica, a estaticidade seria lida de forma positiva e almejada, notadamente pelo funcionamento do Estado moderno, enquanto o movimento seria lido como negativo.

Se considerarmos a definição de território proposta por Haesbaert (2007), como processos, relações de poder, vinculadas a uma dimensão

²³ Em abril de 2024, o Painel da Estratégia de Interiorização afirma existirem 130.793 pessoas interiorizadas.

histórica, podemos abordar a movência característica dos fenômenos migratórios como potencial território-rede. A partir de tal noção, políticas públicas que acompanham a permanência de migrantes e refugiados(as) no país podem ser concebidas, questionando a evidência de que, se houve interiorização, houve inclusão. Consequentemente, os próprios sentidos de inclusão, uma vez potencializada a compreensão de rede, que configura o território como movimento/processo (não imobilização), podem e devem ser rediscutidos. Desse modo, pela leitura discursivo-desconstrutora da noção de sujeito, sempre singular, podemos produzir, quem sabe, uma desestabilização dos lugares fixos, a partir dos quais se compreende – ou não se compreende – o fenômeno migratório.

Considerações finais

Neste capítulo, definimos como núcleo de problematização o modo como a mediação dos números contribui para a produção e a gestão da população refugiada interiorizada no Brasil. Partimos da leitura de Haesbaert (2007), acerca do território e da desterritorialização, em diálogo com a perspectiva discursivo-desconstrutora, para pensar a (des)(re)territorialização do sujeito migrante como corpo-outro, que se busca diluir no território nacional.

Entendemos que os dados difundidos, enquanto técnicas e estratégias, ou seja, exercício de poder, constroem uma imagem fixa das migrações como um aglomerado de indivíduos logisticamente distribuíveis para locais e postos de trabalho. Os empregos aos quais são endereçados(as) os(as) refugiados(as) interiorizados(as), muitas vezes, são aqueles rejeitados pelos brasileiros, mas apresentados como os únicos possíveis aos estrangeiros, limitando e imobilizando seu território enquanto recurso simbólico. Além disso, na interiorização, pode-se deduzir uma forma de desresponsabilização do Estado para com a população refugiada, uma vez que esta é gestada/gerenciada e dirigida a organizações privadas, no intuito de reordenar a fronteira, aliviando a pressão sobre o estado de chegada; feito esse movimento, parecem não ser contempladas, na Operação Acolhida e no sistema Acolhedor, políticas públicas que respondam pela efetiva inclusão socioeconômica dos(as) refugiados(as).

Assim, nosso questionamento da tomada da interiorização, no discurso institucional mediado, como equivalente à inclusão busca potencializar a desestabilização dessas ordens estabelecidas em sua suposta

sinonímia/evidência. Entendemos que é impossível uma inclusão total, na medida em que vislumbrá-la seria anular e aniquilar a diferença, visto que o corpo-outro, totalmente incluído, submergiria no mesmo. De forma semelhante – com base nas reflexões de Haesbaert (2007) sobre a inclusão precária e a desterritorialização seja pela “imobilização”, seja pela precarização do território como recurso para o sujeito participar do corpo social – defendemos que a relação com o outro por meio da lógica da acolhida e do acolhimento, não do encontro, alimenta uma imagem fixa desse outro como inferior, vulnerável, em um lugar de submissão e necessidade, como apontamos com Coracini (2007); consequentemente, há um lugar superior e de destaque atribuído a quem acolhe, ao país acolhedor, que, por essa razão, poderia controlar, comandar.

Uma real compreensão do outro, em nossa leitura, deveria passar pelo real do *encontro*, do reconhecimento de sua parte na participação social. Se continuarmos a considerá-lo como um corpo estranho-distante-estrangeiro que deve ser diluído em nosso território (assimilado, assemelhado, absorvido, incorporado), furtamo-nos a compreender a alteridade que também nos constitui. Logo, o que tentamos, neste estudo, ao discutirmos a (des)(re)territorialização do sujeito, é também dinamizar a compreensão de nosso território como não estanque, instável, não somente nosso: território que também é outro, do outro, em sua virtualidade/potencialidade, enquanto território-rede (Haesbaert, 2007).

Com esse gesto, procuramos abrir espaço, não para acolher, mas para *encontrar* a movência do sujeito na produção de outros sentidos acerca das noções de território e migração. Nesse aspecto, é necessário continuarmos a investigar a exclusão estrutural (exclusão interna, inclusão precária) vivenciada por migrantes e refugiados(as) dos países do Sul, que continuam a experienciar formas de violência frequentemente dissimuladas em políticas de inclusão.

Referências

CORACINI, M. J. R. F. **A celebração do outro**. Campinas: Mercado de Letras, 2007.

CORACINI, M. J. R. F.; ECKERT-HOFF, B. M. **Escrit(ur)a de si e alteridade no espaço papel-tela**. Campinas: Mercado de Letras, 2011.

CORACINI, M. J. R. F. Funcionamentos discursivos de livros didáticos e materiais didáticos: entrevista com Maria José Coracini. **Cadernos discursivos**, Catalão-GO, v. 1, n. 1, p. 166-177, 2021.

DA ROSA, M. A hipervisibilidade do corpo-imagem migrante: uma estética

- do nomadismo na invisibilidade social. **RALED**, v. 20, n. 1. p. 25-43, 2020.
- DERRIDA, J.; DUFOURMANTELLE, A. **Anne Dufourmantelle convida Jacques Derrida a falar Da Hospitalidade**. São Paulo: Escuta, 2003.
- DIDI-HUBERMAN, G. **O que vemos, o que nos olha**. Trad. Paulo Neves. São Paulo: Editora 34, 2010.
- HAESBAERT, R. **O mito da desterritorialização**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.
- FOUCAULT, M. **Em defesa da sociedade**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.
- MODESTO, R. Os discursos racializados. **Revista da ABRALIN**, v. 20, n. 2, 2021, p. 1-19.
- REDIN, G.; BERTOLDO, J. Narrativas da exclusão de migrantes e refugiados na universidade. **SER social**, v. 23, n. 49, p. 296-317, 2021.
- REDIN, G. Lei de migração e pessoas refugiadas no Brasil: uma visão crítica. In: RAMOS, A. C.; RODRIGUES, G. M. A.; ALMEIDA, G. A. **70 anos da Convenção relativa ao Estatuto dos Refugiados: (1951-2021) perspectivas de futuro**. Brasília: ACNUR Brasil, 2021, p. 156-175.
- ROSA, M. T.; RONDELLI, D. R.; PEIXOTO, M. R. Discurso, Desconstrução e Psicanálise no campo da Linguística Aplicada: (du)elos e (des)caminhos. **DELTA** n. 31, especial, p. 253-281, 2015.
- SAFATLE, V.; SILVA JUNIOR, N.; DUNKER, C. Introdução. In: **Neoliberalismo como gestão do sofrimento psíquico**. Belo Horizonte: Autêntica, 2021, p. 9-13.
- VENTURINI, A. S. La Emergencia del Sujeto en la Migración. **Revista Internacional de cultura, subjetividad y estética**, v. 2, n. 2, p. 62-68, 2006.

Conectografias: sistemas de redes e conectividade das coisas por meio da voz

Everaldo Pereira

Instituto Mauá de Tecnologia

Com a rápida evolução de dispositivos conectados controlados por voz, como assistentes virtuais e sistemas de navegação embutidos em dispositivos, o campo da interação com as coisas tornou-se uma área de estudo importante para garantir um processo ético e humano. As percepções e as experiências dos espaços se mostram diferenciados e reconfigurados. Entender os princípios fundamentais desses espaços, dessa interação e os desafios enfrentados pelos designers, artistas, comunicadores, programadores, requer um olhar multiperspectívico e compreensivo.

Introdução

O avanço das tecnologias de conectividade tem remodelado significativamente nossa compreensão e interação com o mundo ao nosso redor. Nesse contexto, o conceito de "Conectografias" emerge como um campo de estudo multidisciplinar que investiga os sistemas de redes. Este capítulo, busca explorar metodologicamente as complexas dinâmicas que permeiam essa interseção entre tecnologia, comunicação e sociedade no contexto da conectividade das coisas por meio da voz sob um ponto de vista da compreensão e multiperspectividade. O texto foi inspirado também em pesquisa realizada pelo autor em conjunto com a Profa. Dra. Ana Paula Scabello Mello, Profa. Ms. Flávia Janine Beo, e os alunos do curso de Design Rafael Angel Bordenabe, Ivy Abreu Brandt, e de Computação, Daniel Briquez e Eduardo Sawada, no Instituto Mauá de Tecnologia, em São Caetano do Sul, Brasil. Agradecemos o convite dos organizadores da cátedra DAC – Design, Arte e Ciência e ao Instituto Mauá de Tecnologia no contexto do Projeto “Comunicação, design e IoT: estudos para interface gráfica com design de voz.” Edital de apoio a pesquisa 2023, decisão 15883/17/23.

Pautado pela distinção entre o "Signo da Explicação" e o "Signo da Compreensão", conforme delineado pelo Grupo de Pesquisa “Da Compreensão como Método”, da UMESp, liderado pelo Prof. Dr. Dimas Künsch, este capítulo explora a ideia de que a compreensão, como método, é essencial para desvendar as complexidades das conectografias. Buscando

a multiplicidade de perspectivas e a interseção entre a filosofia, metodologia e prática, este estudo se insere em um contexto de constante revisão e produção de conhecimento.

Iremos mergulhar nas noções entre rigor e vigor científico, destacando a importância da clareza e distinção na concepção do conhecimento, contudo, enfatizando-se que a compreensão prefere a noção ao conceito, abraçando uma razão aberta e dialógica, e elegendo a multiperspectividade como caminho para investigar as complexidades das conectografias.

Ao adotar uma abordagem de pesquisa que combina perspectivas filosóficas e metodológicas, este texto se propõe a explorar a interação entre comunicação, design e a Internet das Coisas (IoT). Por meio do desenvolvimento de um protótipo de interface de voz e imagem, buscamos aprofundar os conceitos da conexão de IoT como mídia e examinar a experiência de interação e a relação entre design e comunicação para compreender como as conectografias moldam e são moldadas pelas práticas sociais e culturais contemporâneas.

O signo da compreensão para olhar conectografias

Realizamos uma delimitação metodológica para reflexão antes de adentrar aos resultados ou questões de pesquisa. Evitamos rotular esses resultados como uma diferenciação importante em nossa abordagem. Ao discutir a abordagem, reconhecemos o aspecto iluminista da ciência, mas também enfatizamos a ampliação da visão científica por meio do conceito de "signo da compreensão", como proposto por Dimas Künsch (2020). Esta abordagem não se limita à explicação puramente científica, mas busca compreender além, analisando diversos tópicos à luz do signo da compreensão. O grupo de pesquisa Da Compreensão como Método, sediado na Universidade Metodista de São Paulo e coordenado pelo Professor Dimas, valoriza outros saberes além do científico, buscando uni-los para compreender melhor a vida cotidiana e nossos interesses de pesquisa. No grupo os pesquisadores exploram os sentidos teóricos, epistemológicos e práticos da compreensão como método, dialogando com diversas formas de conhecimento. Do ponto de vista epistemológico, investigam um conjunto diversificado de noções, linguagens e metodologias que configuram um campo de estudo compreensivo, dialógico, democrático e inclusivo.

A compreensão, conforme Hannah Arendt (2008) nos recorda, é um

processo complexo que não produz resultados "inequívocos". Ao contrário da mera informação correta e do conhecimento científico, a compreensão confere significado ao conhecimento. Também se diferencia da lógica, pois não reduz o pensamento a um denominador comum mínimo, nem exclui a experiência concreta. Inicialmente, romper com o senso comum foi um marco no avanço do saber científico, buscando objetividade. No entanto, essa ruptura foi além, considerando o senso comum como não conhecimento, uma "sociologia das ausências", conforme Boaventura de Sousa Santos (2002) descreve. Ele propõe uma "dupla ruptura" para superar essa separação, ou "romper com a ruptura". Hannah Arendt destaca o "fio de Ariadne" que nos liga ao senso comum, reconduzindo-nos entre pensamento e realidade, permitindo-nos agir no mundo e estabelecer novos começos. Ela propõe a ideia de uma "compreensão preliminar" baseada no senso comum, e uma compreensão verdadeira, alcançada ao transcendê-lo. René Descartes, em "Discurso do método" (2001 [1637]), fala de uma "moral provisória" que nos reconecta ao mundo e dá significado ao conhecimento. Descartes reflete que "as coisas que concebemos mui clara e distintamente são todas verdadeiras", ainda que não se consiga "distinguir bem quais são as que concebemos distintamente" (Descartes, 2001, p. 38).

A proposta de Santos para superar essa separação é uma "Ecologia de Saberes", que reconhece e integra múltiplos saberes, incluindo o científico, o senso comum, as artes e a mitologia. A compreensão como método é fundamental para compreender essa ecologia. A compreensão exige vigor e, por vezes, indisciplina, desafiando o núcleo rígido do pensamento científico. Considerando essa indisciplina, questionamos se toda erudição necessariamente leva ao saber. A tradição de citações de obras e autores é comum, mas como observado por Montaigne (1996 [1588]), há uma escassez de autores originais em meio a uma profusão de comentadores.

Conectografias, conforme definido no livro "Connectography: mapping the future of global civilization" de Parag Mehta (2016), referem-se ao estudo e mapeamento das conexões físicas, digitais e humanas que estão transformando o mundo em uma rede interconectada e interdependente. Essas conexões incluem não apenas infraestrutura física, como estradas, ferrovias e cabos submarinos, mas também redes digitais, fluxos de comércio, migração de pessoas e informações. O termo "conectografia" enfatiza a importância crescente das interconexões globais na formação e no desenvolvimento das sociedades contemporâneas, destacando como essas conexões moldam a política, a economia e a cultura em escala global. As Conectografias e a

Compreensão abordam as questões contemporâneas por meio de uma multiperspectiva. Isso significa considerar não apenas os aspectos físicos das conexões, mas também as implicações sociais, econômicas e culturais. Tanto a conectografia quanto a compreensão envolvem um diálogo entre diferentes saberes. Enquanto a conectografia examina as conexões entre infraestrutura física, digital e humana, a compreensão busca “conectar” conhecimentos científicos, saberes tradicionais, experiências pessoais e culturais para alcançar uma compreensão mais completa de dada questão. Ambas procuram entender não apenas os pontos de conexão em si, mas também os contextos políticos, econômicos, sociais e históricos que influenciam essas interações. Uma diferença no entanto é de caráter epistêmico, pois a conectografia está pautada em termos lógicos, como conectores, enquanto a compreensão nos permite uma maior aproximação do que queremos compreender, evitando recortes excessivos no objeto de estudo, o que poderia causar um certo distanciamento da realidade. Além disso, reconhecemos a importância de buscar resultados provisórios sujeitos a revisão, em vez de nos fixarmos apenas em certezas absolutas, contribuindo para uma investigação não-dogmática. Abraçamos uma abordagem que vai além do rigor científico, não descartando-o, mas incorporando também o vigor investigativo, que nos impulsiona dentro da investigação, como proposto por Künsch. Esta perspectiva nos permite comunicar nossas reflexões de maneira mais abrangente e flexível, favorecendo diferentes interpretações.

Reconhecemos a dificuldade em distinguir claramente as coisas concebidas de forma muito distinta e, portanto, buscamos as verdades dentro desse contexto, compreendendo que o método compreensivo não busca a verdade absoluta, engessada, mas uma compreensão mais profunda e contextualizada da ciência. “Essas aproximações da realidade constituem um conhecimento provisório e sujeito a revisão, mas um conhecimento que pode e deve ser continuamente produzido para contribuir na busca por uma sociedade política, econômica e socialmente menos desigual” (Veronese; Guareschi, 2006, p. 86).

Boaventura de Sousa Santos, em sua obra "O fim do império cognitivo: a afirmação das epistemologias do Sul" (2019), oferece uma análise mais provocativa sobre a dinâmica global do conhecimento e os desafios inerentes à hegemonia epistemológica. Uma das reflexões de Santos é a semelhança entre os termos "saber" e "sabor", ambos compartilhando raízes etimológicas. Essa conexão linguística sugere uma relação intrínseca entre conhecimento e experiência sensorial, enfatizando

a riqueza e complexidade do ato de conhecer. No entanto, Santos aponta que o conhecimento dominante, muitas vezes associado ao "Norte epistemológico", tende a privilegiar uma visão particular do mundo, marginalizando outras formas de saber. Para contrapor essa hegemonia, Santos propõe a valorização das "epistemologias do Sul", que representam perspectivas alternativas e subalternas, muitas vezes ignoradas ou subestimadas pelo discurso hegemônico.

Essas epistemologias do Sul não se limitam a meras réplicas das formas de conhecimento dominantes, mas oferecem uma visão única e contextualizada da realidade. Elas enfatizam a cocriação do conhecimento, reconhecendo a importância da interação entre diferentes tradições culturais e formas de pensamento, propondo assim uma "descolonização" do conhecimento. Um aspecto nessa descolonização do conhecimento é a prática da tradução intercultural. Santos argumenta que a comunicação entre diferentes culturas e tradições de conhecimento requer não apenas uma tradução literal de palavras, mas também uma compreensão profunda das diferentes cosmovisões e contextos sociais, como a que aqui propomos para tratar das conectografias das coisas.

Além disso, Santos introduz o conceito de "sociologia das ausências", que busca identificar e confrontar as formas de invisibilidade e irrelevância produzidas pelo sistema de conhecimento dominante. Ele ilustra essa ideia ao examinar a comunicação publicitária, destacando como certos grupos e perspectivas são sistematicamente excluídos ou marginalizados nesse contexto. As epistemologias do Sul oferecem uma lente para repensar e reimaginar o conhecimento em uma era de crescente globalização e interconexão. Ao adotarmos uma abordagem multiperspectivista, reconhecendo a diversidade e a complexidade do mundo, podemos nos alinhar em direção a uma descolonização do conhecimento e uma maior inclusão de vozes ausentes na produção e disseminação do saber.

Multiperspectividade: uma perspectiva filosófica e metodológica

Preferimos muito mais a noção de conceito, apesar de reconhecermos o potencial do "Signo da Explicação". Optamos por uma abordagem mais aberta e dialógica, próxima do que vemos em Künsh: "a compreensão prefere a noção ao conceito – sem negar ao conceito a sua potencial fertilidade teórico-explicativa. Opta por uma razão aberta e dialógica, na contramão do racionalismo. Elege de preferência a multiperspectividade e a multiangulação no tratamento das questões."

(KÜNSCH, 2020, p. 28). Essa abordagem trata a razão de maneira distinta do termo racionalista propriamente dito, preferindo uma perspectiva e multiangulação no tratamento das questões, como destacado em nossos trabalhos anteriores (PEREIRA, 2020). O que nos motiva e afeta é o multiperspectivismo, pois entendemos que é mais fácil compreender do que praticar. A pergunta que surge é de quais perspectivas partiremos para a compreensão da verdade ou da aproximação desejada.

O multiperspectivismo, principalmente focado nos estudos em comunicação, foi explorado por Douglas Kellner em sua obra "A cultura da mídia" (2001), como uma abordagem para analisar produções culturais. Pensamos que essa abordagem possibilita diversas perspectivas para compreender características distintas, enquanto uma única visão poderia levar a uma conclusão aparentemente objetiva, porém não necessariamente a mais adequada para examinar a relação entre sistemas de redes e conectividades por meio da voz. Nesse sentido, buscamos pontos de vista que integrem de forma crítica os conceitos de comunicação, design e IoT.

A prática do multiperspectivismo demanda uma espécie de "desumanização", um desafio que se revela complexo, senão impossível. Implica em transcender a humanidade presente e frequente em nossas perspectivas, permitindo-nos vislumbrar diferentes ângulos sem perder de vista nossa própria humanidade. A estranheza desse exercício se assemelha a observar o mundo sob a perspectiva de um ser extraterrestre, desembarcando na Terra com uma sensação de estranheza profunda. Surge então a reflexão sobre as cidades interconectadas, essas entidades humanas, como um emaranhado que se expande pelo território, com suas formas, cores e cheiros, habitadas por diversos seres imersos na efervescência da vida, alheios à perspectiva estranha que os observa.

Uma questão aqui que se impõe é por que somos humanos e não outros seres? Por que nossa perspectiva é limitada pela nossa humanidade? Essa perspectiva nos aprisiona em nossas próprias mentes, formando uma espécie de prisão mental da qual é difícil escapar. Pensar é, por sua vez, libertador, mas como nos libertaremos se não compreendemos como outros seres não-humanos pensam? Nossa liberdade sempre será perspectívica.

Nietzsche contribui significativamente para essa discussão com sua abordagem do perspectivismo. Sua obra é caracterizada por uma incompletude deliberada, que desafia o intérprete a buscar fora dos textos as peças que faltam. A interpretação do perspectivismo nietzschiano vai

além de um mero esforço exegético; é, de fato, uma empreitada propositiva, incomum na pesquisa convencional. Em relação ao perspectivismo, surge a ideia de que interpretar é criar. O perspectivismo nietzschiano se desdobra em várias vertentes, como o perspectivismo metafísico, hermenêutico-fenomenológico, transcendental, semântico e pragmático. Cada uma dessas abordagens oferece uma visão particular sobre a relação entre perspectiva e conhecimento. Para Nietzsche, o conhecimento não se trata de apreender a realidade tal como é, mas de exercer poder sobre ela, em função de nossos interesses vitais.

Kant também aborda essa questão ao destacar que nossa percepção da realidade é limitada pelas condições transcendentais da mente humana. Para ele, não conhecemos a realidade em si, mas apenas sua aparência conforme filtrada por nossas faculdades cognitivas. Essas reflexões nos levam a questionar o próprio conceito de verdade. Nietzsche argumenta que todas as nossas afirmações são essencialmente falsificações da realidade. A verdade é, portanto, uma ilusão, uma vez que a realidade em si é incognoscível. Isso nos leva à ideia de que pode haver múltiplas verdades, correspondentes a diferentes perspectivas situadas em contextos diversos. O perspectivismo fraco, por sua vez, sugere que algumas sentenças podem ser verdadeiras em algumas perspectivas e falsas em outras, levando-nos a questionar a própria noção de verdade absoluta. Esse debate nos confronta com a natureza subjetiva do conhecimento humano e a relatividade inerente às nossas percepções da realidade. O multiperspectivismo vai, por sua vez, nos desafiar a transcender nossas limitações humanas e a reconhecer a diversidade de pontos de vista que moldam nossa compreensão do mundo. Ao adotar uma abordagem multiperspectiva, somos levados a questionar nossas próprias suposições e a considerar uma ampla gama de perspectivas para enriquecer nosso entendimento do mundo e de nós mesmos.

O multiperspectivismo, como abordagem para compreender o mundo sob diferentes ângulos e visões, não é uma novidade exclusiva dos tempos contemporâneos. Podemos observá-lo no Renascimento, época marcada por um reflorescimento das artes, ciências e humanidades. No entanto, sua relevância transcende os períodos históricos e permanece como uma necessidade nos dias de hoje. No Renascimento, figuras como Leonardo da Vinci personificaram o espírito multiperspectivista. Da Vinci não se restringiu em fronteiras estanques do conhecimento; pelo contrário, ele explorou diversas disciplinas, desde o que posteriormente se conheceu por anatomia ou engenharia até as artes visuais e teatrais. Por exemplo, seu

estudo do voo dos pássaros e suas incursões no campo teatral podem, segundo minha interpretação, ter contribuído para a ideia do helicóptero primitivo, e são exemplos claros de como ele integrava diferentes saberes em sua busca pelo entendimento do mundo.

Ao longo do tempo, o conhecimento das artes e de outros saberes, para além da ciência, foi frequentemente relegado a objeto de estudo, distanciando-se do saber holístico que Da Vinci, por exemplo, buscava. Esse processo de fragmentação do conhecimento levou à criação de silos disciplinares, nos quais cada área do conhecimento operava relativamente de forma isolada, algumas vezes ignorando as conexões e inter-relações entre elas. Hoje, estamos testemunhando uma necessidade de reinventar o multiperspectivismo. Vivemos em uma era caracterizada pela complexidade e interconexão de problemas globais, como tem demonstrado a conectografia, que não podem ser adequadamente compreendidos por meio de uma única perspectiva disciplinar. Nesse contexto, o multiperspectivismo surge como uma ferramenta para abordar os desafios contemporâneos de forma mais abrangente.

Assim como no Renascimento, hoje precisamos que os conjuntos eventualmente herméticos de conhecimento se misturem e colaborem na criação de novas abordagens. O contexto atual, penso, favorece transcender as barreiras disciplinares e adotar uma visão mais integrada e interdisciplinar do mundo. Isso requer uma valorização renovada das artes e outros saberes, não apenas como objetos de estudo, mas como fontes de inspiração para uma compreensão mais profunda da realidade.

Conectografias das coisas

A Internet das Coisas (IoT) emergiu como uma revolução tecnológica que está transformando a maneira como interagimos com o mundo ao nosso redor. No panorama atual, testemunhamos uma rápida expansão da IoT em diversos setores, desde a indústria até os lares, impulsionando uma era de maior conectividade. A Internet das Coisas (IoT), como a conhecemos hoje, experimentou um significativo desenvolvimento a partir de 2004. O relatório da International Telecommunication Union (ITU), de novembro de 2005, já destacava a IoT em sua capa (ITU INTERNET REPORTS, 2005), evidenciando a emergência de uma ambiência digital na qual a distinção entre internet de dados e internet de coisas começava a se delinear. O barateamento das tecnologias e os avanços em infraestrutura e programas sociais de acesso ao ambiente digital possibilitaram uma digitalização das interações diárias, conforme apontado por Mayer-Schönberger e Cukier

(2013). A "dataficação" da vida, como definida por esses autores, é um fenômeno cada vez mais presente, no qual informações pessoais são armazenadas em nuvem, formando extensos bancos de dados que são utilizados por empresas para identificar padrões de comportamento e fazer previsões. Esse fenômeno permite às empresas oferecer serviços relativamente baratos ou gratuitos aos usuários finais, ao mesmo tempo em que gera uma nova dimensão no processo comunicacional, com implicações políticas, econômicas e éticas.

Sob a perspectiva de Kerckhove (2009), a IoT pode ser entendida como mídias que impactam a constituição e ordenação dos processos mentais, evidenciando a importância da conexão entre corpo e tecnologia na formação da mente. A IoT não se limita apenas a dispositivos individuais, mas está evoluindo rapidamente para um ecossistema de dispositivos interconectados, como apontado por Aksu *et al.* (2018). Os sensores presentes nos dispositivos IoT desempenham um papel fundamental na definição do perfil do usuário e no contexto específico das atividades, elementos-chave para uma propaganda eficaz e ética. No entanto, existem diversos desafios tecnológicos e científicos a serem superados, como a adaptação dos sistemas de anúncios à fragmentação do mundo IoT e o desenvolvimento de processos de empatia para compreender a experiência do usuário.

No âmbito doméstico, dispositivos inteligentes estão se tornando cada vez mais comuns, desde termostatos e lâmpadas até eletrodomésticos e sistemas de segurança. Esses dispositivos estão conectados à internet, muitos deles com conversação de voz, permitindo o controle remoto e a automação de tarefas cotidianas. Por exemplo, é possível programar a cafeteira para preparar o café pela manhã ou ajustar a temperatura da casa antes mesmo de chegar em casa. No setor industrial, a IoT está revolucionando os processos de produção e logística. Sensores e dispositivos inteligentes são incorporados em máquinas e equipamentos, permitindo monitoramento em tempo real e manutenção preditiva. Isso não apenas aumenta a eficiência e a produtividade, mas também reduz os custos operacionais e os tempos de inatividade. Na área da saúde, a IoT está sendo aplicada para monitorar pacientes remotamente, permitindo o acompanhamento contínuo de condições médicas e a detecção precoce de problemas de saúde. Dispositivos vestíveis, como *smartwatches* e pulseiras *fitness*, coletam dados biométricos e os enviam para aplicativos e plataformas online, oferecendo novas informações para profissionais de saúde e pacientes.

No entanto, o crescimento da IoT por voz também traz desafios significativos, especialmente em relação à segurança e privacidade de dados, uma vez que é necessário conceder determinados acessos aos dispositivos para permitir uma melhor interação por voz. Com um número cada vez maior de dispositivos conectados à internet, o risco de vulnerabilidades e ataques cibernéticos pode aumentar. Desse ponto de vista, portanto, é essencial desenvolver medidas robustas de segurança e adotar práticas de proteção de dados para garantir a integridade e a confidencialidade das informações que circulam por meio de voz. Além disso, a proliferação de dispositivos IoT por voz também levanta questões éticas sobre o uso e o compartilhamento de dados pessoais. É importante estabelecer regulamentações claras e transparentes para proteger os direitos de voz dos usuários e garantir uma utilização responsável da tecnologia por voz. Para abordar esses desafios, torna-se necessário realizar pesquisas que analisem a interação dos usuários com os dispositivos IoT existentes. Métodos de experiência do usuário (UX) e interface do usuário (UI) são essenciais para avaliar a usabilidade desses dispositivos e para desenvolver propostas que não só atendam às necessidades e expectativas dos usuários, como permitam a segurança e a ética no trato dos dados de voz. À medida que a IoT continua a evoluir, podemos esperar uma maior integração de dispositivos e uma expansão dos benefícios e riscos oriundos dessas tecnologias por voz.

Sistemas conectados de voz e imagem

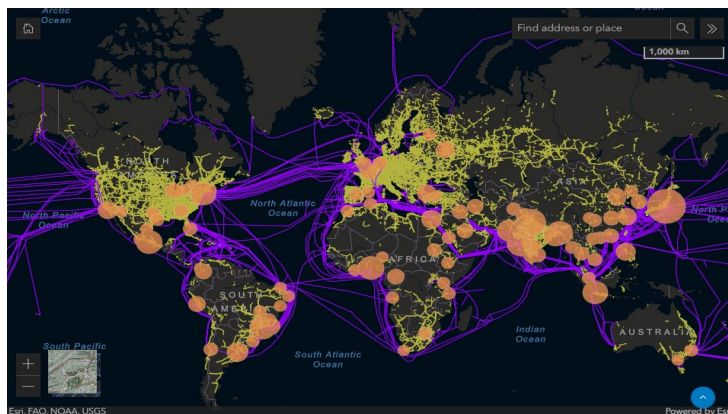
Para compreender o tema das Conectografias e a Internet das Coisas, adotamos, portanto, uma multiperspectiva metodológica que considera como o próprio nome indica, múltiplos pontos de vista. Desenvolvemos, assim, um protótipo de interface de voz e imagem de caráter interdisciplinar (e porque não dizer até “indisciplinar”) para abordar as variáveis da Internet das Coisas. Isso nos permitiu fotografar as possíveis conexões entre diferentes saberes. Do ponto de vista do Design, interpretamos a experiência do usuário e sua relação com o design e a comunicação por meio desses elementos. O protótipo nos ajuda a compreender como essa questão está sendo desenvolvida no momento. Uma perspectiva social nos permitiu adotar uma abordagem a partir do Interacionismo Simbólico, oriunda da sociologia e da comunicação, para interpretar as interações das pessoas com a Internet das Coisas, utilizando o dispositivo Eco Show com sistema Alexa de Inteligência Artificial e conversação por voz.

Como mencionado anteriormente, uma das principais dificuldades

que enfrentamos é a diversidade de dispositivos, incluindo aqueles operados por voz, imagem, e os conectados a outros dispositivos, como TVs, automóveis e aparelhos domésticos. Notamos, de acordo com o mapa *Exploring the world of Connectography* (fig. 1), elementos de eletricidade e cabos submarinos que permitem a conexão entre os 100 principais centros urbanos, para compreender como essas conexões impactam ou estão impactando as comunicações globais e como a voz pode se tornar elemento ainda mais importante em dispositivos IoT.

Atualmente, o desenvolvimento dessa tecnologia IoT é mais acessível do que anos atrás, e em breve, as pessoas terão mais ferramentas para desenvolver suas próprias aplicações sem dependerem fortemente de especialistas em diversas áreas. Isso possibilitará diferentes níveis de criação em todo o mundo, facilitando essas conexões. O mapa *Internet of Things World* (fig. 2), um mapa colaborativo aberto, nos permite uma visão global das conexões por meio de IoT. Este mapa ainda está em desenvolvimento, mas nos permite selecionar diferentes tipos de atores envolvidos no ambiente da IoT, desde ciência e tecnologia até segurança pública e saúde.

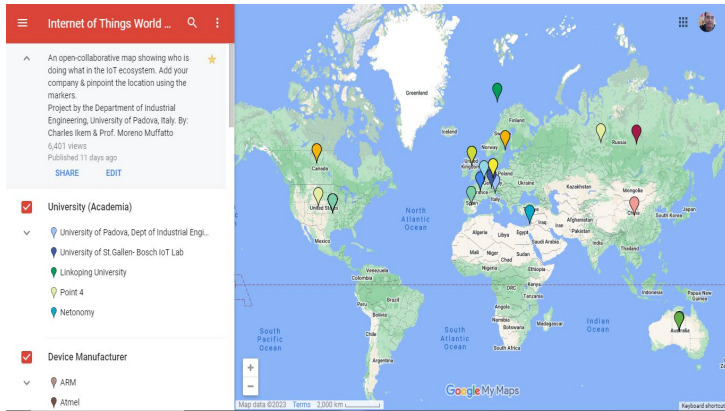
Figura 1 - *Exploring the world of Connectography*



Fonte: World Map²⁴ Figura 2 - Mapa *Internet of Things World*

²⁴ Disponível em

<https://worldmap.maps.arcgis.com/apps/instant/sidebar/index.html?appid=0b8c981f15c0466baa553ba7ac737100>



Fonte: Universidade de Pádua²⁵

Em nossas pesquisas anteriores (Pereira *et al*, 2023), desenvolvemos um modelo de construção que pode ser replicado em diferentes contextos. Esse modelo envolve inicialmente uma reflexão sobre nossos objetivos, seguida de um estudo das pessoas que utilizarão determinado aplicativo, utilizando processos de empatia e entrevistas em profundidade para compreendê-las melhor. Além disso, desenvolvemos pranchas de sentimentos para captar suas percepções. Em seguida, elaboramos um plano de aplicação, incluindo o tom de voz a ser utilizado, que é validado antes de prosseguirmos para o desenvolvimento de um protótipo, especificamente neste caso, para o console da Alexa. Posteriormente, realizamos testes e revisões de design, culminando no teste final de uma *skill*, ou habilidade de dispositivos por voz, que, uma vez validado, é implantado e finalizado. Dentro da abordagem compreensiva e multiperspectívica, não nos limitamos apenas à construção do aplicativo, mas também buscamos compreender o processo comunicativo de forma mais ampla. Nesse processo, envolvendo pessoas, empresas e dispositivos conectados, ocorre a produção simbólica de conteúdos, como imagens e textos, que são desenvolvidos para construir sentidos. Nos últimos anos, com a expansão da internet, houve um aumento significativo na produção simbólica das pessoas, possibilitando que elas criem seus próprios

²⁵ Projeto do Departamento de Engenharia Industrial da Universidade de Pádua, Itália. Por: Charles Ikem e Prof. Moreno Muffatto. Disponível em: <https://www.google.com/maps/d/edit?hl=pt-BR&mid=1KcHeu5DuQfKfJc6-31Fa1i9kdoE&ll=4.783062875925943%2C0&z=2>

conteúdos visuais para dispositivos com comunicação por voz. Essa mudança também evidencia uma diferença fundamental em relação à abordagem da inteligência artificial na produção simbólica. Ao contrário de meios tradicionais como televisão ou rádio, onde a conversação é unidirecional, na internet das coisas as pessoas têm a oportunidade de produzir seus próprios símbolos e conteúdos e disseminá-los em larga escala, enquanto as organizações podem construir significados a partir dessas interações.

No contexto da comunicação na internet das coisas, destaca-se o processo de dataficação, onde as empresas utilizam grandes volumes de dados para construir significados, como demonstrado nos mapas conectográficos. Além disso, as organizações estão cada vez mais investindo em inteligência artificial para produção simbólica, como é o caso do sistema Alexa. Espera-se que esse processo se torne ainda mais próximo tanto das empresas quanto das pessoas, evidenciando o crescimento da inteligência artificial, especialmente nos sistemas de conversação por voz. No entanto, dentro desse ambiente de internet das coisas, surge uma das principais dificuldades: compreender como as pessoas se inserem nesse contexto, um aspecto que será explorado mais adiante.

Com a expansão dos dispositivos, especialmente no contexto da Internet das Coisas (IoT), utilizamos como exemplo o Instituto Uno, que possui foco na educação de crianças e adolescentes em situação de vulnerabilidade, para entender melhor a criação de um dispositivo que permitiria às pessoas realizarem doações por meio do sistema Alexa. Embora tenhamos visto alguns princípios semelhantes no Brasil, pela Amazon, nossas referências são limitadas, com apenas uma experiência com o Instituto AACD, que não teve, até o momento, continuidade.

Na questão específica do protótipo, uma das principais dificuldades foi a predominância do desenvolvimento das conversações pela área de computação, com pouco avanço nas áreas de design e comunicação, o que, se ocorresse com mais frequência poderia promover uma abordagem mais abrangente e compreensiva dos dispositivos IoT. Observamos que as estruturas de diálogo são categorizadas e trabalhadas às vezes de acordo com as necessidades da computação, o que nem sempre pode refletir a naturalidade da interação humana. Reconhecemos a importância de unir os olhares da computação, design e comunicação, de forma multiperspectívica, para criar protótipos mais alinhados com as expectativas dos usuários. Em nossas aproximações com o tema, criamos conversações por meio do aplicativo Voice Flow para desenvolver diálogos mais naturais e menos

robóticos.

Uma das inovações que buscamos é a integração entre o design de voz e o design de telas, adaptando as interações para dispositivos visuais. No contexto do Instituto Uno e para compreender como os usuários realizam doações, nos valem, de forma multiperspectívica, do Interacionismo Simbólico, reinterpretando os resultados dos testes e treinando inteligências artificiais para a conversação.

Considerações

Ao explorarmos o conceito emergente de "Conectografias" como um campo multidisciplinar que investiga as redes de conectividade, especificamente no contexto da Internet das Coisas (IoT) buscamos compreender as complexas dinâmicas que envolvem a interseção entre tecnologia, comunicação e sociedade. A distinção entre "Signo da Explicação" e "Signo da Compreensão", delineado por Dimas Künsch, nos mostra a compreensão como método para desvendar essas complexidades. Notamos a importância da multiperspectividade e da razão aberta e dialógica na abordagem das conectografias, que foram exploradas aqui, em um desenvolvimento de uma interface de voz e imagem. Examinamos a relação entre comunicação, design e IoT, investigando como as conectografias influenciam e são influenciadas pelas práticas sociais e culturais contemporâneas.

Consideramos que a interseção entre a compreensão como método e as conectografias, destacam a importância de uma abordagem multiperspectivista na análise das complexas dinâmicas sociais e tecnológicas, com uma visão ampliada do conhecimento, que vai além da explicação puramente científica, que não se descarta, mas que procura ampliar. A compreensão é vista, assim, como um processo complexo que confere significado ao conhecimento, indo além da mera informação. O diálogo entre diferentes saberes deve ser valorizado, buscando uma compreensão mais completa das conectografias, que mapeiam as interconexões físicas, digitais e humanas que moldam o mundo contemporâneo. A conectografia e a compreensão devem ser abordadas, em nosso entendimento, como ferramentas complementares para entender não apenas os aspectos físicos das conexões, mas também suas implicações sociais, econômicas e culturais. Reforçamos a necessidade de uma "ecologia de saberes", reconhecendo e integrando múltiplas formas de conhecimento, uma "descolonização" do conhecimento, valorizando as

"epistemologias do Sul" e confrontando a "sociologia das ausências". Ao adotar uma abordagem multiperspectivista, buscamos contribuir para uma maior inclusão de vozes e perspectivas na produção e disseminação do saber em uma era de crescente globalização e interconexão.

Consideramos que o conceito de multiperspectivismo como uma abordagem filosófica e metodológica é um caminho viável para compreender a complexidade do mundo contemporâneo. Ao adotar uma abordagem multiperspectiva, buscamos transcender as limitações da racionalidade tradicional e reconhecer a diversidade de pontos de vista que moldam nossa compreensão do mundo. Os conceitos filosóficos de Nietzsche e Kant, que questionam a natureza subjetiva do conhecimento humano e a relatividade das perspectivas individuais, destacam a relevância histórica do multiperspectivismo. Durante o Renascimento, especialmente, notamos que essa abordagem foi fundamental para abordar os desafios daquele tempo e o são ainda mais na atualidade.

A emergência e a expansão da Internet das Coisas (IoT), tem um papel transformador na interação humana com o ambiente. A IoT, como uma revolução tecnológica que permeia diversos setores, desde o doméstico até o industrial e o da saúde, impulsiona uma era de maior conectividade. A interconexão de dispositivos inteligentes, principalmente usando voz, permite o controle remoto e a automação de tarefas cotidianas, além de oferecer benefícios como monitoramento remoto de pacientes e aumento da eficiência produtiva. No entanto, ressaltamos os desafios associados ao crescimento da IoT por voz, especialmente em relação à segurança e privacidade de dados de voz, bem como questões éticas relacionadas ao uso e compartilhamento de informações pessoais. Para lidar com esses desafios, são necessárias, como dissemos, medidas robustas de segurança, regulamentações transparentes e pesquisas contínuas sobre a interação do usuário com os dispositivos IoT com voz. À medida que a IoT continua a evoluir, é esperada uma maior integração de dispositivos e uma expansão dos benefícios e riscos associados a essa tecnologia.

Ao adotarmos uma abordagem multiperspectiva para compreender as Conectografias e a Internet das Coisas (IoT), desenvolvendo um protótipo interdisciplinar de interface de voz e imagem nos permitiu explorar as variáveis da IoT, interpretando a experiência do usuário do ponto de vista do Design e adotando uma perspectiva social baseada no Interacionismo Simbólico para entender as interações das pessoas com dispositivos como, por exemplo, o Eco Show com sistema Alexa de Inteligência Artificial. Os desafios enfrentados incluíram a diversidade de

dispositivos, a necessidade de medidas de segurança e privacidade, e a compreensão da inserção das pessoas nesse contexto. Para superar esses desafios, nos propusemos métodos de desenvolvimento de aplicativos e pesquisas que consideram uma abordagem multiperspectívica, integrando computação, design e comunicação. A inovação buscou integrar o design de voz e o design de telas, treinamento de IA por olhares sociológicos, para criar interações mais naturais e menos robóticas, enquanto se busca entender como as pessoas interagem naquele contexto específico.

Naturalmente, entendemos que há uma variedade de abordagens quando se fala sobre interações humano-máquinas, como nos dispositivos IoT. Ao considerar a perspectiva de Lucian Sfez (1995) na crítica da comunicação e partindo da ideia de McLuhan do meio como uma extensão do corpo, observamos uma tentativa no IoT de fazer com que os dispositivos se tornem extensões dos seres humanos. No entanto, percebemos significados distintos atribuídos a esses dispositivos. Por exemplo, em nossos testes, notamos que as pessoas interpretam de forma diferente o que esses dispositivos “dizem”, pois estas apenas reproduzem o que outras pessoas programaram. Isso resulta em uma resignificação da maneira como as pessoas percebem o IoT, principalmente quando estas começam a ter discursos muito próximos da naturalidade. Consideramos que as metáforas humanizadoras e outras formas de discurso nos permitem compreender o processo de IoT, potencializando certos aspectos daquilo que desejamos compreender. Essa abordagem, mais filosófica, nos permite interpretar melhor como as pessoas interagem com os elementos do IoT. Nossa colaboração com o Instituto Uno, exemplifica como compreensão pode auxiliar no desenvolvimento de soluções para questões complexas.

Referências

- AKSU, Hydayet, *et al.* Advertising in the IoT Era: Vision and Challenges. Department of Electrical and Computer Engineering Florida International University, Miami, FL, USA. Recurso digital. **arXiv**, v1, 31 Jan 2018. ISSN 1802.04102. Disponível em <https://arxiv.org/abs/1802.04102>. Acesso em 20.01.2022
- ARENDT, H. **Compreender**: formação, exílio e totalitarismo (1930-1954). Trad. Denise Bottmann. São Paulo: Companhia das Letras; Belo Horizonte: UFMG, 2008.
- DESCARTES, René. **Discurso do método**. São Paulo: Abril, 2001 [1637]

- DRESCH, A. **Design Science Research**. Porto Alegre: Bookman, 1996.
- ITU INTERNET REPORTS 2005: the internet of things. International Telecommunication Union, 2005. Disponível em: <<https://www.itu.int/net/wsis/tunis/newsroom/stats/The-Internet-of-Things-2005.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2017.
- KELLNER, Douglas. **A cultura da mídia**. São Paulo: EDUSC, 2001.
- KELLNER, Douglas. **A cultura da mídia**. São Paulo: Edusc, 2001.
- KERCKHOVE, Derrick de. **A pele da cultura**. - São Paulo: Annablume, 2009.
- KHANNA, Parag. **Connectography: mapping the future of global civilization**. Random House, 2016.
- KÜNSCH, Dimas. **Compreender: Indagações sobre o Método**. São Bernardo do Campo: Metodista, 2020.
- MACLUHAN, Marshall. **Os meios de comunicação com extensões do homem**. Tradução de Décio Pignatari. São Paulo: Cultrix, 1974.
- MASCHERONI, Giovanna. HOLLOWAY, Donell. **The internet of toys: practices, affordances and the political economy of children's smart play**. Cham, Switzerland: Palgrave Macmillan, 2017.
- MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor; CUKIER, Kenneth. **Big data: como extrair volume, variedade, velocidade e valor da avalanche de informação cotidiana**. São Paulo: Elsevier, 2013.
- NIETZSCHE, Friedrich. **Genealogia da Moral**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998 [1887].
- PEREIRA, E. **Criança, comunicação e consumo: um estudo compreensivo dos canais de brinquedos no YouTube**. Santo André: Fundação Santo André, 2022.
- PEREIRA, Everaldo; MELLO, Ana Paula Scabello. Internet das coisas como mídia: perspectivas e desafios para comunicação e design de anúncios. **Signos do Consumo**, v. 15, p. e210974, 2023.
- SANTOS, Boaventura de Sousa Santos. **O fim do império cognitivo: a afirmação das epistemologias do Sul**. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.
- SANTOS, Boaventura de Sousa. **A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência**. São Paulo: Cortez, 2002.
- SFEZ, Lucien. **Crítica de la comunicacion**. Buenos Aires: Color Efe, 1995.
- VERONESE, Marília Veríssimo; GUARESCHI, Pedrinho Arcides. Hermenêutica de Profundidade na pesquisa social. **Ciências Sociais Unisinos** 42(2), p. 85-93, maio/ago 2006. Disponível em: http://revistas.unisinos.br/index.php/ciencias_sociais/article/view/6019. Acesso em: 15 maio 2024.

Parte II

Paisagens Híbridas

Cátedra Diseño, Arte y Ciencia 2024/1

Princípios para a compreensão da estética e da arquitetura tradicionais afrodescendentes a partir do real, do imaginário e do simbólico.

Guillermo Gutiérrez Morales²⁶

Gostaria de começar por citar a arquiteta Beatriz García Moreno nos seguintes termos: "[...] é uma crença comum que a lógica deve controlar a percepção, a imagem e a atividade construtiva que lhes diz respeito (às obras de arquitetura) [...]" (García, 2016). Retomo também a ideia de Levi-Strauss (1997) quando afirma que é falsa a crença de que o indígena só nomeia de acordo com as suas necessidades, entendendo o termo indígena nesta introdução como a ideia que, em muitas áreas, se tem de certas sociedades ou grupos humanos como os afrodescendentes a quem se atribui uma suposta inépcia do pensamento abstrato devido à sua localização geocultural periférica, ou seja, fora ou marginalizada pelo pensamento ocidental (para ficar no contexto próximo). Pode dizer-se, então, que se atribuiu à lógica o controle do mundo físico e da forma como os seres humanos pensam ou estão nele. É a partir desta ideia e de outras, que considero estruturantes, para a demarcação do meu lugar de enunciação, que me proponho apresentar esta dissertação com o objetivo de estabelecer o ponto de partida de alguns princípios para a compreensão da estética presente em algumas das arquiteturas tradicionais dos afrodescendentes na Colômbia.

Com a estrutura da exposição para a cátedra, procuro destacar uma opção possivelmente contextualista e de base estruturalista a partir do desenvolvimento histórico da cultura afrodescendente, com a qual procuro estabelecer uma construção de sentido onde, tal como propõe Roland Barthes (1972) para a literatura, é necessário superar a interpretação rígida do texto (aqui o estético e o arquitetônico) onde a posição do intérprete também é reconhecida como sujeito de compreensão e, para isso, foi proposta a ideia da casa tradicional como entidade de sentido.

A situação de determinados grupos humanos, em múltiplos contextos de colonização, revela a existência de **possíveis assimetrias** que têm permitido

²⁶ Doutor em Arte e Arquitetura Universidad Nacional de Colombia - Bogotá. Mestre em História Universidad del Cauca - Popayán. Arquiteto Universidad Nacional da Colômbia - Manizales. Antropólogo Universidade del Cauca - Popayán.

a delimitação do que se poderia designar por **produção legítima de conhecimento** e, com isso, o afastamento ou a marginalização de outras possíveis formas de pensar. Neste sentido, considero importante esclarecer, retomando as ideias de Adolfo Albán Achinte²⁷, que o que vou partilhar a seguir **é uma visão que não é uma verdade**.

Como pano de fundo e enquadramento da investigação, o que apresento nesta seção permite-me dar conta do percurso e do sentido da minha proposta. O porquê, o para quê do tema e da pergunta de investigação, no contexto da linha de Estética e Crítica do doutoramento em Arte e Arquitetura da Universidad Nacional de Colombia. Isto leva a uma série de preocupações, algumas prévias a este processo, outras alternativas.

Para começar, por um lado, coloca-se a questão de saber qual é o sentido da produção de conhecimento e, por outro, o que é para nós pensar a partir deste lugar no mundo em que nos situamos.

Algumas respostas possíveis a estas inquietações iniciais, a partir do mundo da prática, foram dadas pelos encontros que tive como antropólogo com o mundo indígena do Cauca e do Putumayo (com os povos Nasa, Misak, Inga, Eperara Siapidara, Ziona e Cofán). Neste contexto, as questões que, como arquiteto, eu tinha sobre o objeto casa tornaram-se mais complexas, o que inicialmente desestabilizou o paradigma a partir do qual, como estudante de arquitetura, a minha visão da arquitetura se baseava.

O conhecimento destas outras epistemes como sistemas que vinculam cosmovisões, linguagens, práticas, entre outros, juntamente com as diversas experiências e condições de existência estabelecem a necessidade de abordar este conhecimento para além das explicações a partir do senso comum ou da intuição intelectual, da percepção limitada do sensorial ou por paradigmas explicativos linguísticos casuais, ou seja, formalistas.

²⁷ Intervenção de Adolfo Alban na conferência "Epistemes otras: ¿epistemes disruptivas?" proferida no âmbito do seminário Poder y Subalternidad para a 2ª Coorte do Mestrado em Estudos Culturais da Universidade Católica de Pereira (Col). O Professor Albán está afiliado ao Departamento de Estudos Interculturais da Universidad del Cauca (Col).



Figura 1. Bairro afrodescendente na bacia inferior do rio Naya (Cauca - Valle). Fotografia do autor.

Outro aspecto que será tido em conta em relação à arquitetura é a ideia de estética. Surge a necessidade de vincular à arquitetura da casa na sua definição, delimitação ou demarcação um conceito que vai além da compreensão da mesma, da estética, como um simples ramo de estudo filosófico que se relaciona com a natureza, a expressão da beleza e do gosto. E que, devido à carga polissêmica que tem sido dada ao termo estética, dá origem a um panorama pouco nítido na definição do seu objeto de estudo e da sua utilização.

Com o que foi proposto, apostamos na possibilidade de mudar o olhar ou o lugar a partir do qual se pensa a arquitetura. Serão entrelaçadas ideias e elementos que permitirão especificar conceitos que, no final, definirão constelações como as de Benjamin²⁸, no que diz respeito à estética e à arquitetura em torno da ideia de casa. Ideias e elementos que se apresentam como princípios para estabelecer um percurso possível, desde a problematização e aproximação dos mesmos a temas como as novas formas de sentir, pensar, valorizar e criar. Do mesmo modo, para abordar os seus pontos de vista sobre a **incidência das práticas, os modos de significação e o sentido da existência**, entre outros.

²⁸ Na obra de Walter Benjamin, o conceito de **constelações** refere-se a uma reflexão que se constrói a partir de imagens", uma construção de pensamento que liga uma espécie de citações audiovisuais.



Figura 2: Casa de família afrodescendente em construção, bacia

inferior do rio Naya (Valle - Colômbia). Fotografia do autor.

São apresentadas noções diferenciais de significado e sentido (signo e símbolo), que na tese estão ligadas à estética e à arquitetura da casa e do seu entorno. Em princípio, noções em que algumas das estruturas de base do cultural são consideradas a partir das expressões estéticas como manipulação da condição material existencial. Estruturas que têm sido vistas dentro dos parâmetros da racionalidade econômica e do papel de organismos normalizadores ou governantes onde o sujeito e a subjetividade são apresentados, criticamente, como ponto de união e/ou divisão entre o indivíduo e a sociedade.

Há, assim, uma reação, como contributo, ao projeto da modernidade através do debate sobre o modelo de progresso, a perda de autenticidade e a crise de identidade pela semelhança, ou seja, a produção e reprodução homogênea e estandardizada de um modelo político não ético como a habitação, que difere do que é entendido na tese como casa.

O que se discute é uma sociedade em que as dinâmicas da vida se desenrolam a partir de processos de valorização e valoração assumidos como naturais. Por outras palavras, uma grande parte da sociedade não tem consciência do domínio dos processos de produção sobre os indivíduos, processos constituídos pela sua própria força de trabalho. A condição última

das relações humanas e sociais é estabelecida como uma estrutura que se constitui única e primordialmente a partir das relações entre as coisas.

O que se apresenta nestas linhas é a forma como o sistema cria uma ilusão de consciência humana baseada numa economia mercantil, sintetiza a referência das coisas a nível sensorial com base em valores que não lhes são próprios, mas que são estabelecidos pela valorização mercantilista que o sistema lhes dá. Por isso, é necessário ultrapassar a visão materialista da arquitetura e ligá-la às práticas dos seres humanos em comunidade como um processo de significação social e material, que são inseparáveis do cultural, e não limitar o conceito de arquitetura da casa a simples significados de ideias ou teoria.

Estabelece-se, assim, que a subordinação e a dominação implícitas na moradia estão presentes, pois ela é gestada a partir de um corpo de práticas e expectativas em relação à vida em sua totalidade, um ideal de capital, mas distanciada da casa como produto da cultura. Assim, uma não substitui a outra, pois a cultura, na casa como ponto de partida, tem no seu cerne o espaço onde se desenvolvem as práticas para a existência, e é aí que se definem os seus significados.

É por isso que, para este texto, são retomados aspectos da análise vertical proposta por Foucault. Com isso, cada transformação, cada relação, cada ideia poderia explicar conjuntamente a mudança em diferentes épocas e, a partir daí, aproximar-se de uma compreensão da constituição de cada sujeito em seu tempo e lugar de existência. Aqui as coisas são apresentadas como são, com seus limites e contornos, sem qualquer tipo de afetação. O olhar se dá do mais recente para o mais distante no tempo, ou seja, no sentido inverso. E, como análise, procuram-se as condições das coisas que permitem a sua representação, ou seja, o seu fundamento.

Esta análise estrutural, de base etnográfica, permite o estabelecimento de lógicas implícitas, e muitas vezes não explícitas, presentes nas condições sensíveis da existência humana, com base em tríades (o real, o imaginário e o simbólico) e dualidades ou binómios, enquanto categorias empíricas, em torno de o arquitetónico e o seu território próximo e aproximado. Aqui os princípios da comparação, da retificação e do contacto contínuo com o perceptível fazem parte do método. Estabelece o que as práticas projectam na cultura, pois define a possibilidade de encontrar uma extensa rede de relações, onde o pensamento se justapõe por associações, oposições e ligações, o que se vê, o que se ouve, o que se pensa, o que se imagina e o que se narra.

Por exemplo, os Misak,

"[...] dizem que a casa dos antigos era o relógio (...) a sua planta tinha a forma de um círculo e o seu telhado cônico estava coberto de palha tecida. (...) o oco chamava-se *turyumosik*, a coroa da cabeça da casa (...) tinham janelas viradas para o sol, uma para leste, outra para oeste, chamadas *nosik latratrik*, os olhos da casa (...) de manhã, batendo na parede, o raio de sol convidava primeiro ao pequeno-almoço, depois descia até chegar ao chão, dando o sinal para o almoço e, uma vez consumido, a hora de sair para o trabalho (...) ao regressar para o jantar, as pessoas voltavam à casa para comer, os raios de sol brilhavam na parede (...) ao voltar para o jantar, os trabalhadores eram surpreendidos pelo último raio que iluminava a parede oposta da cozinha (...) para a mulher, a passagem do sol da tarde do chão para a parede mostrava o momento de começar a preparar a última refeição do dia[...]" (Gutiérrez, 2017, p. 134). 134).



Figura 3. Casa tradicional Misak com planta circular (Guambia- Cauca).
Fotografia do autor.

Do mesmo modo, metodologicamente, propõe-se a caracterização a partir do interior das comunidades e o estudo das propriedades internas de cada elemento ou prática. Posteriormente, com um olhar a partir do exterior no que Lévi-Strauss propõe como "bairros", para a tese é o estudo do contexto (histórico-social) e do ambiente (lugar), bem como a constituição de um olhar como um "outsider" dessa arquitetura da casa. Com isso, para além do formal, cada instância é definida não apenas em si

mesma, como também está ligada aos sistemas ou relações dos quais essas instâncias fazem parte a partir dos sujeitos e, da mesma forma, seu papel ou desempenho em relação ao periférico.

O literal e o simbólico, as **representações e os representados**, a cultura que faz a mediação entre o ser humano e o mundo, são apresentados para o problema desta reflexão. E **as oposições**, dado que nem todas as sociedades definem o mundo nos mesmos termos, tal como a casa ou a habitação não são igualmente definíveis, mesmo que se apresentem (ao que parece) de forma simétrica. É então necessário fazer uma abstração do que foi feito desde o passado pelo sujeito de estudo em relação ao objeto, ou seja, a história, a cultura e a arquitetura da casa e que está ligada ao que Rancière (2009) chamou a partilha do sensível que ele propõe como sendo

"[...] sistema de evidências sensíveis que tornam ao mesmo tempo visível a existência de um comum e os cortes que aí definem os lugares e as respectivas partes. Uma distribuição do sensível fixa (...) um comum partilhado e partes exclusivas. Esta partilha (...) assenta numa distribuição dos espaços, dos tempos e das formas de atividade que determina a própria maneira como um comum se oferece à participação e onde um e outro têm parte nesta partilha [...]" (p. 26).

Por isso, são igualmente valorizadas as estratégias metodológicas que permitem diferenciar e compreender aspectos como a esfera privada, a memória partilhada e as múltiplas relações entre indivíduos e coletivos, onde a família é arte e parte. São expostos os modos como as pessoas, no lugar, configuram e entrelaçam aspectos como os espaços privados, o lugar do corpo, o lugar da vida, o espaço fechado, as artes de comer, as vozes das mulheres, a comida da terra, o prato do dia, a história, as memórias e os corpos, entre outros, ou seja, o sistema político-econômico da casa.

Desta forma, levanta-se a possibilidade de uma construção ilimitada de narrativas. Propõe-se, então, a urgência de ir ao irrepresentável, ao oculto onde estariam os fios que tecem a existência, a partir dos saberes partilhados pelas pessoas no cotidiano, onde a simultaneidade de pequenas histórias e narrativas possibilitam múltiplas rotas para continuar a existência.

Segundo a Nasa, por exemplo, para a casa

...] primeiro foi consultado o médico tradicional, o "*The`Wala*", para definir o lugar da casa onde não haveria problemas para que não

causassem doenças às pessoas (...) foi consultado o "*The` Wala`*"). o "*The` Wala`*" também estabeleceu os tempos para tirar o material da montanha, dias para cortar de acordo com a lua e o tempo ideal; também com o médico tradicional foi definido o tempo da construção para que as pessoas, na minga, trabalhassem felizes (...) recebem prateleiras redondas de madeira, cortadas na lua cheia, tal como as chontas e são deixadas a secar durante alguns dias. Bejuco branco redondo cortado na lua cheia depois do meio-dia. Isto era feito para que a madeira não gorgolejasse e o bejuco não apodrecesse (...) estes são os materiais com os quais se construía a estrutura do telhado e se faziam as "pernas" (postes ou colunas) da casa; (...) a cana é montada amarrada com bejuco ou tiras de cabuya que são cortadas na lua cheia, a parte grossa da cabuya é esmagada com um pau ou pedra para que não seque dura [...]" (Gutiérrez, 2017, p.p. 118-119).

Da mesma forma, com esta visão panorâmica do pano de fundo e do sentido desta revisão, é necessário fazer outros esclarecimentos e assim poder definir, localizar e distinguir os elementos estruturais e estruturantes da pesquisa.

Trata-se de questões bastante complexas como a arquitetura, a história e a cultura, e as suas possíveis definições, bem como a estética. Embora o objetivo aqui não seja dar uma definição exaustiva de cada um deles, será feita uma demarcação do tema e do objeto de estudo. No que diz respeito à arquitetura, falaremos da arquitetura da casa, não de uma casa qualquer, mas da casa rural tradicional, onde o tema étnico tem inicialmente um impacto. Outra seria a da cultura, que já foi abordada, e que remeterá para a adjetivação proposta por Eduardo Restrepo (2012) neste sentido, cultural

"[...] mudar o uso da palavra cultura para falar do cultural (...) ou seja, o deslocamento da formação substantiva (cultura) para a adjetivação (o cultural) permite enfatizar que as análises se referem mais a uma dimensão ou característica de qualquer prática ou relação social do que a uma coisa-no-mundo como sugere a palavra cultura [...]" (p. 33).

Da mesma forma, em relação aos conceitos que são pensados a partir da história, decorre da revisão teórica e metodológica da história das mentalidades e da micro-história que dão elementos para a definição do que foi proposto nesta tese como "o histórico-cultural", vinculado à corrente historiográfica denominada nova história cultural para a qual Peter Burke

(2007) aponta que "[...] o papel da história da história da cultura na história da cultura não é apenas uma questão da história da cultura, mas também da história do mundo [...]" (p. 33). O papel da história da cultura é *fazer tradução cultural*, não fala apenas da necessidade de mergulhar na dimensão micropolítica da história do cotidiano [...]" (p.113), como também nos recorda a vitalidade heurística que nos impele a manter sempre oscilantes as interconexões entre as bases materiais e mentais da cultura popular. E a estética se fundamenta na tese, em grande medida, no que Dussel (2021) propõe como "[...] uma estética liberada que interpreta a realidade a partir de suas próprias categorias estéticas, uma estética própria da cultura a partir de metáforas objetivas (...) uma estética que mostra experiências reais que cada grupo humano está vivendo [...]" (p.111).

Pretende-se estabelecer as tensões entre a casa das comunidades rurais afrodescendentes do Cauca e a habitação promovida pelo Estado que afetam a estética e/ou a estética diferencial da arquitetura dentro e à volta da casa rural tradicional afrodescendente e, além disso, como se manifestam material e imaterialmente nos estudos de caso no departamento do Cauca.

Com o exposto, entre o problema e a pergunta de pesquisa, construir e habitar a casa é uma relação íntima do ser humano com esse lugar onde ele consegue responder, inicialmente, à condição vital de abrigo. Construir e habitar a casa é um ato puro de compreensão do estar na terra, porque aí cada pessoa tem a possibilidade de ordenar o seu mundo.

É assim que o sentido da casa está não só nela própria mas também na sua produção de presença, pois oscila entre o sentido que lhe é atribuído pela sua condição prática e/ou simbólica e pela sua proximidade onde se esvai a mediação das interpretações ou significados que lhe são atribuídos, na realidade de onde surge e no fascínio que exerce sobre o ser humano. Desperta a emocionalidade porque, enquanto objeto, a casa estimula a base sensível do pensamento simbólico, é também um mediador na compreensão da realidade e na formação da identidade do ponto de vista cultural. Além disso, na casa tradicional, existe a possibilidade de compreender o habitar, entendido como a experiência interpretativa através da qual o arquitetônico se configura como produto da cultura, ou seja, o semiótico-cultural na casa como extensão das categorias estéticas em torno do arquitetônico onde convergem corpo, mente e contexto.

O objetivo geral desta tese é investigar como conhecer e compreender a estética dos afrodescendentes na casa rural tradicional, arquitetura doméstica historicamente produzida e reproduzida por eles como grupo

humano e cultura, no departamento de Cauca. Nesse sentido, retoma-se Deleuze (2005) para o estruturalismo, que afirma que "não se trata de estabelecer métodos equivalentes àqueles que em princípio foram fecundos no campo da análise da linguagem (aqui a estética e a arquitetônica), na realidade não há outra estrutura senão aquela que é a linguagem, mesmo que seja uma **linguagem esotérica ou mesmo não verbal**" ou gráfica, e para esta tese as linguagens formais e espaciais, "[...] as coisas em si têm uma estrutura em si"....] as próprias coisas têm uma estrutura na medida em que mantêm um discurso silencioso, uma linguagem de signos [...]" (p. 3). Propôs-se identificar e interpretar os elementos tangíveis e intangíveis que se manifestam no arquitetônico, no habitacional, como forma de estudar o estético a partir de uma construção teórica estabelecida em princípios epistemológicos centrados no cultural, ou seja, o reconhecimento do tangível e do intangível em torno da arquitetura da casa tradicional como construção de território, de habitat, para interpretar no quadro da diferença e da sua própria base empírica, os valores e as características materiais e formais, as linguagens plásticas e estéticas, os padrões de organização e utilização do espaço, ou seja, os elementos simbólicos e o seu significado ou melhor, nos termos de Kristeva (2000), a sua significação.

Em primeiro lugar, foram analisadas as transformações histórico-sociais e culturais dos afrodescendentes que definem sua experiência sensível. Também se considerou necessário, numa segunda fase, estabelecer os traços distintivos deste habitat diferenciado pelas condições histórico-culturais que particularizam o ser e o estar destas comunidades no Cauca. Isso permitiu reconhecer as experiências sensíveis que geraram as sucessivas e diversas formas de habitar seus territórios. O quarto e último objetivo foi identificar os traços da casa tradicional, enquanto arquitetura e o seu território entendidos como construções simbólicas definidas pelas práticas que se baseiam nelas e em torno delas. Estes objetivos estão entrelaçados neste projeto porque encontram sentido nos seus encontros e desencontros, ou seja, estabelecem uma interdependência que tece, no final, como estrutura ou sistema, uma possível primeira compreensão dos domínios desta existência dos afrodescendentes em Cauca.

O método aposta no entrelaçamento de estratégias que visam a compreensão de realidades concretas a partir de uma interpretação etnográfica, relacionando os processos históricos que permitiram a construção de suas lógicas de mundo na vida cotidiana (casa e território) onde estão presentes os fenômenos de significação e os processos de

comunicação de sua cultura (componentes descritivos e interpretativos) como resposta sensível à vida (stesis).

-
- Momento fenomenológico anterior: Como pano de fundo a partir de um reconhecimento empírico do grupo no seu cotidiano, bem como dos seus contextos espaciais de existência, ou seja, como uma aproximação às realidades concretas. Por meio de uma espécie de suspensão de um possível juízo prévio, ou seja, a aproximação a uma ideia de mundo exterior à própria, como uma espécie de epojé.
- Momento contextual: Definição de antecedentes e delimitação do contexto histórico-espacial de referência.
- Momento teórico-conceitual: Identificação, análise e interpretação do quadro teórico delimitado a partir do tema.
- Momento fenomenológico: reconhecimento temático, estético e arquitetônico do grupo no seu trabalho cotidiano, bem como das suas atitudes perante a vida. Essa recondução dá sentido à ideia de casa no contexto vivencial dos afrodescendentes.
- Momento hermenêutico: interpretação das vivências dos sujeitos e estudo dos objectos de interesse com base no momento fenomenológico anterior, a partir da análise contextual que se desenvolve com a etnografia, onde de forma operacional se procura "[...] compreender a cultura de um povo significa captar o seu caráter normal sem reduzir a sua particularidade [...] e o situa no quadro das suas próprias trivialidades, dissipando a sua opacidade" (Geertz, 2003, p. 27).
- Momento de categorização: construção de categorias indutivas no imaginário coletivo face à sua realidade sociocultural de si como grupo e dos objectos de estudo. A demarcação dessas categorias toma critérios de verificação do campo epistemológico das ciências sociais com uma abordagem diferencial.

Em síntese, a pesquisa incorpora as orientações do método comparativo como estratégia de estudos qualitativos nas ciências humanas e sociais, onde se integram argumentação teórica e evidência empírica.

Inicialmente, são propostas três noções, entendidas como ideias básicas cujas nuances permitem definir as bases de uma visão da estética na arquitetura a partir de um determinado lugar de enunciação. Noções para uma visão antropológica da estética na arquitetura baseada no objeto construído como cultural e simbólico.

_ Noção de experiência histórico-cultural.

- _ Noção da faculdade estética do Outro como localizada e periférica à arte em que está implicado o conceito de *locus* estético.
- _ Noção de ser e estar num lugar como sujeito histórico-cultural.

A noção de experiência histórico-cultural como estruturante de uma estética da casa tradicional dada a partir da experiência do ser humano como cultural é aquela que promove, segundo Medero (2003), a necessidade de autotranscendência que se estende para além dos limites objetivos e subjetivos para além da utilidade atribuída.

É aquela experiência que, como histórico-cultural, permite transbordar a relação valorativa exclusiva do ético e, axiologicamente, abre caminhos para admitir o conhecimento por significação, ou seja, reconhece-se uma valoração estética em objetos que, por suas qualidades e valores intrínsecos, foram limitados como exclusivamente utilitários.

Certamente, essa experiência, a partir de sua base material, é criada e recriada no cotidiano dos afrodescendentes em seus territórios.

Aí, a carga simbólica das diferentes práticas e situações que sustentam a sua experiência estética se enquadra nos rituais, nas tecnologias tradicionais, no reconhecimento e uso da biodiversidade natural e na sua ligação com o cultural, por exemplo, a cozinha como atividade que se reflecte na distribuição, materialidade, uso e concepção da casa (a cozinha como espacialização), bem como os utensílios e equipamentos autoproduzidos a partir da tradição artesanal.

Por outro lado, o papel desempenhado pelas relações interpessoais configuradas a partir da própria história e onde o gênero é um aspeto estrutural (presença da família alargada e matrilocalidade). Laços que se geram a partir dos aspectos culturais, sociais e parentais, tudo isto num quadro constante de reciprocidade que encontra o seu lugar de experiência na casa tradicional e na sua imediação, como micro território.

Como noção da faculdade estética do Outro como localizada e periférica à arte, envolve a intenção estética da *athesis*, como experiência emocional enculturada (*locus* estético), abre um campo estético ligado à memória, à vida e aos abismos da realidade, como abertura emocional.

De fato, a *athesis* (como abertura ao mundo) e a memória não são individuais, são partilhadas no espaço e no tempo, pois configuram-se a partir do legado que constrói a experiência de uma comunidade perante as suas realidades, como a posição do ser humano perante a sua realidade, que dá sentido à casa tradicional e ao lugar, é a partir daí que se estabelecem os conceitos que possibilitam a compreensão de uma possível estética nela,

relacionada com a própria experiência e não como uma categoria pré-estabelecida.

Uma terceira noção refere-se ao ser e estar num lugar como sujeito histórico-cultural, que no Cauca rural e no resto do país se poderia dizer que encontra sentido nos vestígios da diáspora africana como memória viva e estética de re-existência que nas entrelinhas sobrevive na cultura dos afrodescendentes no Cauca.

Aqui podemos apreciar esse habitar como resistência pela vida, que se recolhe na intimidade do parental e se desdobra no encontro com o Outro como presença simultânea de coisas e imagens em que emergem tramas de sentido e tensões de poder e controle.



Figura 4. Em Guapi, Tumaco ou Timbiquí, os mortos se despedem cantando "alabaos" ou "chigualos". O Chigualo é feito para as crianças que nascem mortas e para as que morrem até a idade aproximada de três ou quatro anos. Colagem de imagens do autor.

A diáspora africana foi também proposta como origem e a origem da família como um mito onde as relações histórico-culturais e familiares como redes invisíveis de coesão no território, a vida cotidiana da habitação e a sua estética na casa.

O conceito de diáspora, a partir de uma redefinição aplicada do mesmo, permite particularizar as características históricas das comunidades de interesse neste percurso para identificar os elementos que aparecem, se transformam ou desaparecem na materialidade e imaterialidade que estrutura a casa tradicional afro como fenômeno estético no quadro da prática.

Estabelecer uma possível compreensão do estético e do arquitetônico a partir da experiência estética baseada na percepção sensível ilumina esta segunda parte da tese, que se estrutura a partir da seguinte inquietação:

Quais seriam as categorias a partir das quais se configuram as projeções da sensibilidade em torno da casa tradicional dos afrodescendentes na ruralidade do estado de Cauca?

Neste sentido, desenvolve-se aqui uma abordagem simbólica que, sendo antropológica, confere um valor representativo aos objectos. Cada uma destas categorias nos permite distinguir atributos na casa tradicional nos estudos de caso, e assim entendê-la como um fenômeno e artefato (objeto) que se configura como mediador para organizar e compreender a realidade por parte das comunidades afrodescendentes no Cauca rural: o real, o imaginário e o simbólico como categorias para a compreensão da estética e da arquitetura na e da casa rural tradicional.

A casa rural tradicional na sua dimensão real enquanto objeto estético onde se procurou identificar e reconhecer as suas propriedades essenciais enquanto arquitetura, bem como o seu aspeto formal e substancial. Ou seja, a partir de uma realidade socialmente construída existe um objeto que se designa por casa, em princípio, mas que, estando no quadro de construções colectivas heterogêneas da realidade, sofre um tipo de alterações que se insinuam como "[...] visões do mundo [...]" que sugerem uma referência a objectos externos [...] que expressam as imagens, os reflexos de algo que está para além deles [...]" (Gutiérrez, 2023), quando a casa tradicional é apresentada.

Estuda-se o aspeto arquitetônico da casa tradicional afrodescendente como objeto e espaço material. Como dupla análise, apresentam-se as tipologias e outros elementos identificados como elementos estruturais da casa tradicional. Faz-se referência ao passado recente da casa tradicional, reconhecendo as características e considerações sócio-culturais das casas camponesas da primeira metade do século passado. Define-se também a dimensão existencial na casa tradicional, entendida como a topológica, que se refere a aspectos significativos apresentados nos seus limites, superfícies, espacialidades e relações. No que respeita à ideia de lugar, liga-se o conceito central de espaço existencial humanizado, os primeiros sinais do *locus* estético inserido no contexto físico, espacial e ambiental conhecido como região onde a paisagem medeia a percepção sensível do lugar e permite que este seja abraçado pelo simbólico.

A casa rural tradicional é apresentada como imaginário a partir de imagens com significado, constituídas a partir da experiência, pois é uma "[...] construção mental acordada por um grupo de pessoas [...]" (Gutiérrez, 2023). Procurámos estabelecer as condições em que as imagens são criadas, utilizadas e interiorizadas (como construção de memória) pelos

afrodescendentes e que permitem reconhecer a sua relação com a casa tradicional em função da sua identidade colectiva como representação.

Por um lado, a memória é proposta como estruturante para o reconhecimento de outras dimensões da experiência e da transmissão de ideias e imagens do mundo que, enquanto contextual, nos permite reconhecer as tramas de sentido em torno da casa.

Por outro lado, as representações são construções de sentido. É por isso que a casa tradicional, como objeto real, é registada pelos sentidos que, como pontes, filtram imagens da realidade que se apresenta, mas as imagens que a memória já possui não se escondem nem desaparecem, antes se sobrepõem, gerando uma representação dela, da casa, que a aproxima do sujeito.

A casa rural tradicional afrodescendente do Cauca como objeto estético simbólico e cultural é retomada, nesta seção, de forma comparativa num paradigma de três componentes, retomando a proposta de Maquet (1999) quando cita Kluckhohn, "[...] todo homem é como todos os outros homens, como alguns outros homens, como nenhum outro homem [...]" (p. 213). O mítico e o ritual são alternadamente circunscritos ao apresentarem-se como uma ponte entre o essencial e o comum na experiência estética. Para tal, propõe-se uma ideia de origem na família, como uma espécie de genealogia que, com a diáspora, define um percurso de vida a partir do mito, pois como refere Eliade (1991) "[...] partindo de um estado de coisas diferente, chegou-se à situação atual [...]" (p.40), portanto "[...] o mito como explicação de uma criação torna-se paradigma ou justificativa de toda a ação humana, bem como modelo de sua própria condição ao encerrar significados profundos e verdades filosóficas [...]" (p. 11), complementa Eliade, trata-se então de um mecanismo de transmissão cultural que oscila entre fenômenos e representações.

A dimensão ritual está também ligada à necessidade dos indivíduos e dos grupos humanos reconhecerem e reforçarem a sua localização espaço-temporal, condição que é conseguida através da experiência na casa e no território. Por um lado, com a experiência prática que não pode ser separada da esfera sociocultural, pois é o meio pelo qual os seres humanos se aproximam do mundo objetivo - casa, lugar ou território - uma vez que reproduz aspectos vitais em diferentes escalas: o íntimo como pessoal, o privado como familiar e o público como social.

O tema da parentalidade é determinante nesta seção, o que permite reconhecer a afinidade estrutural entre experiências estéticas e práticas. Reafirma-se o papel das mulheres como **produtoras e reprodutoras** -

conservadoras e criadoras - que mantêm e geram os laços com o passado próximo e longínquo dos afrodescendentes, os quais, na sua permanência no território e na sua realidade corpórea nos diferentes contextos de existência nesta ruralidade diversa que historicamente habitaram, definem em grande medida o seu ser e estar como afrodescendentes, ou seja, a sua relação com o mundo que os rodeia. Topofilia e toponímia como o habitar e a apreciação estética do lugar ao nomeá-lo.

Conclusões

Propõe-se uma estratégia de abordagem experiencial em que a sobreposição de noções e categorias no contexto rural estudado é lida no lugar. As dimensões experienciais dos afrodescendentes em Cauca: o encontro estético na e em torno da casa rural tradicional como um objeto real, visual e simbólico. A construção sócio-cultural do habitat dos afrodescendentes no Cauca rural. Cronotipologia cultural local: a casa tradicional nas aldeias de Puerto Saija, Mindalá e El Tuno (Cauca).

Na casa, as aspirações encontram princípios explicativos que permitem ao ser humano ordenar o seu mundo e configurar interpretações do que acontece fora dela, ou seja, é reconhecida como um objeto estético baseado no ser histórico e cultural que a habita. Neste sentido, propõe-se que a tradição arquitetônica se constitua como um saber coletivo, no qual se inscrevem particularidades manifestas do indivíduo e aspectos identificadores do coletivo e do lugar, bem como generalidades que transversalizam o sujeito e o contexto em temporalidades síncronas a assíncronas que se complementam.

A escala de análise foi definida com base em cenários do cotidiano, na casa e seus espaços, e em espaços exteriores próximos. Isto dá origem a diferentes modos de apropriação e uso, onde o contexto imediato e a casa são o receptáculo de táticas, práticas, compromissos, conveniências, narrativas e contingências.

A construção sociocultural do habitat dos afrodescendentes no Cauca rural, poder-se dizer, se define pela relação parental que propicia o desenvolvimento de sistemas produtivos e residenciais, nestes a pequena escala dos assentamentos define uma economia doméstica ligada ao crescimento da família, aos trânsitos ou mobilidade da família alargada, ao alargamento do grupo por novos compadres e pela mesma condição perecível da materialidade da casa. O valor da componente empírica como abordagem a estas realidades de existência dos afrodescendentes no Cauca

rural é apresentado como vias experienciais para o reconhecimento da estética e da arquitetura da casa tradicional como manifestação destas outras lógicas da sensibilidade.

Ligado a isso, há um par de ideias que fizeram sentido para a tese numa leitura de Artur C. Danto (1999). Por um lado, este autor aposta num trânsito da estética da forma para uma estética do sentido e, por outro lado, no conceito de indiscerníveis perceptivos, onde afirma que qualquer que seja a diferença entre uma "obra de arte" e um mero objeto (para esta tese entre casa e habitação), esta não é de natureza perceptiva e, por isso, devem procurar-se outras propriedades para além de uma caracterização perceptiva do objeto.

Do mesmo modo, tal como acontece com a cozedura dos alimentos, relacionando Levi Strauss com "O cru e o cozido", propõe-se que cada cultura desenvolva este processo de uma forma particular, também a intervenção do lugar onde vai ser habitada se transforma com a casa configurada a partir das suas particularidades cosmogónicas, pela necessidade do ser humano conceber uma ordem física que permita inibir a incerteza do lugar que se lhe apresenta como desconhecido. A arquitetura da casa em cada lugar é "cozida" de uma forma especial.

E embora a habitação seja também uma transformação do habitat natural, ela não remete para o lugar nem para a cultura porque é gerida fora deles, ou seja, tal como algumas culturas fazem com a comida putrefata, a ideia de habitação a partir das políticas do Estado apresenta-se como uma perversão.

Referências

- BENJAMIN, W. (2005). El libro de los pasajes. Madrid. Akal.
- DELEUZE, G. (2005). La isla desierta. Editorial Pre-textos, Valência.
- DANTO, A. Depois do fim da arte. A arte contemporânea e os limites da história. Trans. Elena Neerman. Barcelona: Paidós, 1999.
- DUSSEL, E. (2021). Para uma estética da libertação. Disponível em [2c19da19-7ad7-47e4-9f88-c6673517c249\(revistadelauniversidad.mx\)](https://doi.org/10.24301/revistadelauniversidad.mx/2c19da19-7ad7-47e4-9f88-c6673517c249). Acedido em 4 de outubro de 2023.
- BARTHES, R. (1972) (1972). O prazer do texto. Siglo XXI Editores. Madrid.
- BURKE, P. (2007). A história cultural e os seus vizinhos. Alteridades vol.17 no.33. (pp. 113-119). Cidade do México. Em linha.

- DELEUZE, G. (2005). O que é o Estruturalismo? Disponível em [O que é o Estruturalismo? de Gilles Deleuze \(bloghemia.com\)](https://bloghemia.com). Acedido em 20 de outubro de 2023.
- ELIADE, M. (1991) Mito y realidad. Madrid: Editorial Labor.
- FOUCAULT, M. (1966). As palavras e as coisas. Siglo XXI. México.
- GARCÍA, B. (2016). Lógicas da arquitetura: precisões críticas ao contextualismo de Pepper, Rosi e Mumford. Ed. Universidade Nacional da Colômbia. Bogotá.
- GEERTZ, C. (2003). "Descrição densa: rumo a uma teoria interpretativa das culturas". In La interpretación de las Culturas. Barcelona, Espanha: Editorial Gedisa S.A.
- GUTIÉRREZ, G. (2023). Principios para una comprensión de lo estético y lo arquitectónico en la casa rural tradicional de las comunidades afrodescendientes en el departamento del Cauca (Colombia). Disponível em repositorio.unal.edu.co/handle/unal/84257. Acedido em 2 de fevereiro de 2024.
- GUTIÉRREZ, G. (2017). Arquitetura habitacional em Silvia- Cauca (1930 a 1950). O percurso do centro à periferia para a mudança da concepção múltipla da casa para uma representação homogênea da habitação. Disponível em [La arquitetura habitacional en Silvia - Cauca \(1930 a 1950\) : La ruta del centro a la periferia para el cambio de la concepción múltiple de la casa hacia una representación homogénea de vivienda \(unicauca.edu.co\)](https://unicauca.edu.co). Acedido em 10 de fevereiro de 2024.
- KRISTEVA, J. (2000). Semiótica. Editorial Fundamentos. Madrid.
- LEVI-STRAUSS, C. (1997). El pensamiento salvaje. Editorial Fondo de Cultura Económica. México.
- LEVI-STRAUSS, C. (1996). Lo crudo y lo cocido. Editorial Fondo de Cultura Económica. México.
- MAQUET, J. (1999). A experiência estética. La mirada de un antropólogo sobre el arte. Madrid: Ediciones Celeste.
- MEDERO, N. (2003). Teoria Estética e Arte: uma polémica axiológica contemporânea. Disponível em [LA ESTÉTICA COMO AXIOLOGÍA \(nodo50.org\)](https://nodo50.org). Recuperado em 10 de novembro de 2022.
- RANCIÈRE, J. (2009). El reparto de lo sensible: estética y política Disponível em <https://books.google.com.co/books?id=kkmpYgEACAAJ>. Recuperado em 20 de novembro de 2023.
- RESTREPO, E. (2012). Intervenções em teoria cultural. Popayán: Editorial Universidad del Cauca.

IA Generativa: Fundamentos, Usos e Riscos

Rogério de Oliveira

rogerio.oliveira@maua.br | mackenzie.br

Resumo

Este capítulo explora diversos aspectos da Inteligência Artificial (IA), com foco em IA generativa, suas aplicações, riscos e benefícios no cenário atual. Procuro transcrever aqui, o mais próximo possível, a palestra de mesmo título que compôs a segunda parte da 3ª sessão de palestras da Cátedra de Design com o tema Paisagens Híbridas, em 13 de março de 2024. Apenas que, por limitações para a versão impressa, há um bastante menor número figuras, embora a palestra e seus slides possam ser acessados de modo integral em Oliveira (2024). Tendo como público especialistas na área de design e interessados em geral, apresento na primeira parte, após a introdução, alguns dos principais fundamentos de inteligência artificial que acredito serem úteis para entender tanto as capacidades como as limitações dessas tecnologias que inclui um breve histórico da IA, conceitos de aprendizado supervisionado, modelos neurais e aprendizado profundo, até os recentes modelos de IA generativa e grandes modelos de linguagem. Em seguida, com base nesses fundamentos, discuto alguns dos desafios tecnológicos e sociais da IA, em particular dos modelos generativos, para concluir com seus usos e capacidades. Ao final, enfatizo a necessidade de colaborações intersetoriais para mitigação dos riscos e para garantirmos que a IA traga o benefício que promete à sociedade.

1. Introdução

A inteligência artificial (IA) vem transformando diversos setores da sociedade, desde a medicina e áreas de saúde, até as finanças, passando pela agricultura, o comércio eletrônico, produção cultural e o design, com impactos visíveis também no dia a dia das pessoas. Com o avanço das técnicas de aprendizado profundo (*deep learning*) e a criação de modelos neurais complexos, a IA generativa emergiu como uma das áreas mais inovadoras e promissoras. Esta palestra (Oliveira, 2024), aqui transcrita e adaptada, visa discutir os fundamentos da IA generativa, suas capacidades e usos, bem como os desafios e riscos recentes associados à sua implementação.

2. Fundamentos de Inteligência Artificial

Acredito que os conceitos que apresento a seguir, apesar de às vezes técnicos, estão ao alcance do público em geral e são fundamentais para que, mesmo os não especialistas, possa entender a capacidades e limitações das tecnologias de IA que são hoje empregadas. Questões como “por que os modelos erram?”, “como adquirem conhecimento?”, “que fatores

contribuíram para chegarmos até aqui?” e outras questões fundamentais, podem ser melhor compreendidas através desses fundamentos e permitirão que o não especialista interessado possa refletir essas questões por si próprio, mais independente de fontes e opiniões secundárias, muitas vezes viesadas pela paixão ou pré-conceitos que as mudanças disruptivas sempre carregam.

2.1 História e Evolução

Modelos de redes neurais, base da IA moderna, não são novidade. Desde os anos 1950, redes neurais são conhecidas e estudadas. Mas foi somente nos últimos dez ou quinze anos, que observamos uma revolução disruptiva, com o surgimento das redes neurais profundas, de modelos de grande escala e sua popularização com amplo acesso pelos indivíduos. A principal diferença para essa mudança disruptiva com relação aos modelos anteriores, reside na forma de representação dos dados e das informações, mais complexa, mas também em uma grande disponibilidade de dados e capacidades de processamento, que permitiram capacidades inéditas dos novos modelos.

É importante destacar que a IA é um amplo campo de estudo que envolve diversas técnicas que buscam reproduzir o comportamento inteligente do ser humano. Ela envolve desde a robótica e algoritmos de busca para solução de problemas complexos, como problemas de determinação de rotas e menores caminhos, até técnicas de algoritmos genéticos (muito aplicados em otimização), e sistemas de produção baseados em regras e lógica de primeira ordem para produzir conhecimento (o clássico, das regras: Todo homem é mortal; Sócrates é homem; deriva-se: Sócrates é mortal). Mais recentemente, entretanto, o termo IA vem sendo mais aplicado para se referir a um tipo específico de técnicas de IA e, é muito provável, que se você encontrar um artigo, notícia ou publicidade relacionado à IA, que de fato a notícia se refira a uma aplicação de aprendizado de máquina ou, mais provavelmente ainda, a um modelo de IA baseado em aprendizado profundo (redes neurais profundas, ou *deep learning*). A figura 1 mostra esse relacionamento de inclusão dentre os diferentes conceitos.

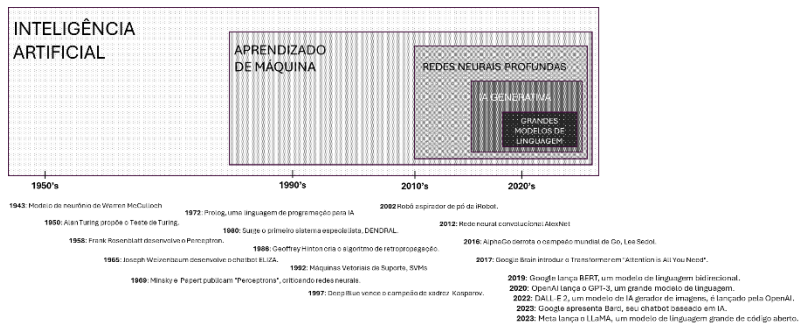


Figura 1. A inteligência artificial é um campo amplo que inclui grande número de técnicas e conceitos que visam reproduzir o comportamento inteligente do ser humano. O aprendizado de máquina é apenas uma dessas técnicas e que vem tendo bastante sucesso nos anos recentes, auxiliado pela gigantesca disponibilidade de dados, capacidade de processamento e novos modelos de redes neurais.

2.2 Aprendizado Supervisionado

O aprendizado de máquina é um campo da inteligência artificial em que os sistemas aprendem e melhoram seu aprendizado com base em dados (experiências anteriores) sem serem explicitamente programados (Mitchell, 1997). Não à toa, esses sistemas são assim bastante beneficiados com a grande disponibilidade de dados produzida pela transformação digital e a internet. Existem ainda diferentes paradigmas de aprendizado de máquina, incluindo o aprendizado supervisionado, não supervisionado e por reforço.

Por hora, o que paradigma que mais nos interessa é o do aprendizado supervisionado, pois ele permite entender como são “treinados” os recentes grandes modelos de linguagem, como o ChatGPT-3/4 (Open AI), Bert/Bart/Gemini (Google), Llama (Meta) e outros modelos generativos de texto ou mesmo imagens e vídeos.

O aprendizado supervisionado é uma técnica de aprendizado de máquina em que um algoritmo é treinado usando dados de entrada *rotulados*. Você pode entender esse conjunto de dados como um conjunto de exemplos de entradas e saídas (os rótulos), que podem ser classes de dados, valores ou, como nos modelos de linguagem a próxima palavra em uma sequência de

palavras em um texto. O objetivo do algoritmo é aprender uma função que melhor mapeia as entradas às saídas desejadas com base nos dados fornecidos. Durante o treinamento, o algoritmo ajusta seus *parâmetros* para minimizar a diferença entre suas previsões e as saídas verdadeiras no conjunto de dados de treinamento. Esse processo permite que o modelo “aprenda” a fazer previsões de novos dados, que não fazem parte do conjunto de treinamento e que, portanto, não nunca foram “vistos” antes. Ver figura 2.

2.2 Redes Neurais

Existem diferentes modelos, ou algoritmos, de aprendizado de máquina supervisionado, como árvores de decisão, máquinas de vetores de suporte, k-vizinhos mais próximos, regressão logística etc. Esses algoritmos são amplamente conhecidos e podem ser encontrados em diversos livros texto como em Bishop e Nasrabadi (2006) e Mitchell (1997), além de haver inúmeras bibliotecas/pacotes abertos disponíveis com implementações e que popularizaram bastante o uso desses algoritmos, como por exemplo a biblioteca scikit-learn (2024).

Dentre todos esses modelos, entretanto, os modelos de redes neurais vêm se destacando desde o início da década de 2000 pela sua capacidade de previsão e solução de problemas com dados altamente complexos e de grandes dimensões, como dados de texto, imagem, áudio e vídeo, que surgem em problemas de direção e navegação autônoma, diagnóstico em exames médicos por imagem, transcrição e tradução de linguagem natural (texto ou áudio), e atingindo resultados sem precedentes comparados aos outros modelos.

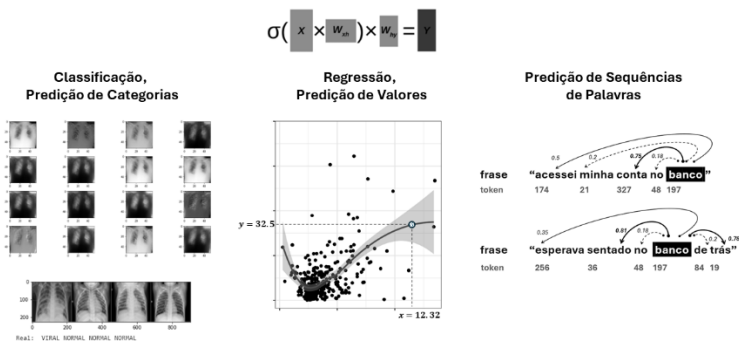


Figura 2. Diferentes tarefas de previsão que podem ser realizadas por modelos de aprendizado supervisionado. A predição de classes ou categorias (valores discretos), por exemplo, identifica a partir de um conjunto inicial de imagens de radiografias de pulmão rotuladas como VIRAL ou NORMAL, se uma nova radiografia apresenta um pulmão saudável (NORMAL) ou comprometido (VIRAL); A predição de valores, valores contínuos de uma “função”, $f: x \rightarrow y$, como preços de imóveis (y) a partir de suas características como número de dormitórios, metros quadrados etc. (representados por x), ou a temperatura ou nível de emissões de poluentes, a partir de dados históricos; E a predição da próxima palavra em uma sequência de palavras de um texto, como são treinados os atuais grandes modelos de linguagem.

Dentre todos esses modelos, entretanto, os modelos de redes neurais vêm se destacando desde o início da década de 2000 pela sua capacidade de previsão e solução de problemas com dados altamente complexos e de grandes dimensões, como dados de texto, imagem, áudio e vídeo, que surgem em problemas de direção e navegação autônoma, diagnóstico em exames médicos por imagem, transcrição e tradução de linguagem natural (texto ou áudio), e atingindo resultados sem precedentes comparados aos outros modelos.

As redes neurais artificiais são compostas por neurônios “artificiais” que nada mais são do que artefatos de software (você pode entender como pequenos programas) que recebem entradas, processam e produzem saídas (ver figura 3).

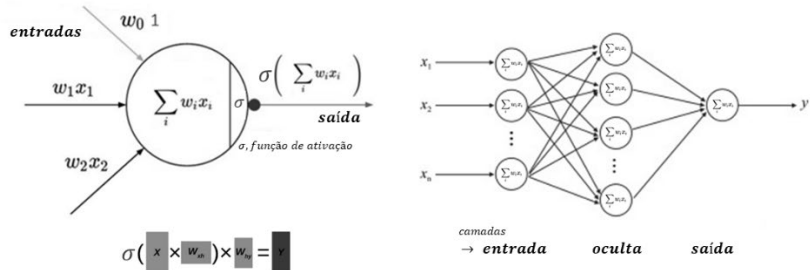


Figura 3. À esquerda, esquema do funcionamento de um neurônio artificial (perceptron) como empregado em redes neurais, incluindo redes

neurais muito complexas e com centenas de milhares de elementos, como as empregadas pelos atuais grandes modelos de linguagem (ChatGPT-4, Llama, Gemini). O processamento consiste em aplicar uma função de ativação, como a função logística, ReLu ou Softmax, a uma combinação linear das entradas, para produzir uma saída. O treinamento, ou o aprendizado, consiste em ajustar, através de várias iterações, os pesos do neurônio (w_i) para aproximar ao máximo suas saídas das saídas desejadas. Em geral, isso é implementado por um artefato de software, como parte um programa de software maior. À direita, a combinação de vários elementos perceptron em camadas, que podem chegar aos bilhões em grandes modelos, fornece a esses sistemas a capacidade de solução de problemas complexos como a direção autônoma, classificação e geração de imagens, e a transcrição e tradução de textos.

O ajuste dos “pesos” desses neurônios ou seus parâmetros, através de um processo de treinamento, permite à rede aprender a executar diversas tarefas, desde classificação de imagens até o processamento de linguagem natural. Por exemplo, a função AND, $f: (0,0) \rightarrow 0$; $f: (0,1) \rightarrow 0$; $f: (1,0) \rightarrow 0$; $f: (1,1) \rightarrow 1$ que somente leva entradas de mesmo valor para o valor 1 (TRUE), pode ser aprendida por um neurônio perceptron, com os pesos ajustados para $w_0 = -0.3$, $w_1 = 0.2$ e $w_2 = 0.2$. Para chegarmos a esses valores inicia-se o neurônio com valores de pesos arbitrários, calcula-se a saída e, dependendo do “erro” obtido (a diferença entre a saída obtida e a desejada) ajustam-se os valores dos pesos. O processo é repetido até que o valor da saída fique próximo à saída desejada. Esse processo de ajuste é conhecido como algoritmo de retropropagação, ou *backpropagation*, e é um processo bastante complexo e que envolve grande número de operações de cálculo. A ideia é a mesma quando no lugar de um único neurônio temos milhares desses elementos conectados (ver figura 3), embora o ajuste (aumento ou a diminuição dos pesos) envolva uma série de cálculos ainda mais complexos para que o ajuste seja o mais eficiente possível, com o treinamento convergindo para o valor desejado mais rapidamente. Este processo de ajuste é fundamental para o funcionamento de modelos como o ChatGPT-4, Llama ou Gemini, que utilizam bilhões de parâmetros treináveis, e isso permite entender por que o aprendizado desses modelos requer altas capacidades de processamento.

Para uma experiência com o aprendizado de modelos de redes neurais, mas sem a necessidade programar ou mesmo ter conhecimentos de programação, você pode acessar <https://playground.tensorflow.org/>

(2024) e experimentar o ajuste de pesos de um modelo neural para problemas simples de até duas entradas e uma saída de dados. Para saber mais e em profundidade esses modelos neurais Goodfellow et. al (2016) e Zhang et al. (2023) são ótimas referências e estão disponíveis online.

2.3 Modelos de Representação dos Dados

O processamento dos elementos de uma rede neural é então basicamente um cálculo de combinações de valores de entradas a que se aplica uma função (chamada função de ativação), e que representamos por $\sigma(x \times w_{xh}) \times w_{hy} = y$. Sendo um cálculo efetuado sobre as entradas é necessário que as entradas sejam valores numéricos para que esses cálculos possam ser realizados. Assim, imagens, textos, ou dados de um imóvel que queremos introduzir em um modelo de rede neural precisam de alguma forma estarem todos representados por dados numéricos. Isso pode parecer imediato para dados como os metros quadrados ou o número de dormitórios de um imóvel, ou ainda, para quem tem familiaridade com a representação de *pixels* de imagens em computadores (valores de 0-255 que são combinados na representação RGB de cores). Mas bastante menos óbvia quando falamos da linguagem natural (textos, falas ou mesmo a descrição textual das características de um imóvel). Embora saibamos que um texto em linguagem natural pode ter todas as suas letras representadas por caracteres armazenados como números em um computador (por exemplo, a letra A é armazenada com o valor 65 em um byte em sua representação ASCII, e padrão da maioria dos computadores atuais), esse tipo de representação não permite representar quaisquer significados das palavras ou frases, diferenciar os diferentes usos de uma palavra como 'manga' (a fruta, a manga da camisa, ou o nome dado a desenhos de origem japonesa), ou representar as complexas relações de cada termo em um texto (sujeito, advérbio etc.).

Construir uma representação que capture aspectos como esses da linguagem natural é bastante mais complexo do que simplesmente fornecer uma representação para armazenamento (como o padrão ASCII). Mas, para os propósitos dessa introdução é suficiente entendermos como uma representação pode ser útil para a “compreensão” da linguagem, sem termos a pretensão de construí-la aqui. Nos atuais grandes modelos de linguagem, textos são representados por sequências de unidades chamadas “tokens”. A tokenização pode empregar letras, palavras ou parte das palavras sendo esta última forma o método mais comum. Assim, o GPT ou

Bert (dois esquemas de tokenização bastante empregados) pode, por exemplo, dividir a frase "*Esperava sentado no banco de trás*" no tokens ["Esper", "ava", "sent", "ado", "no", "banc", "o", "de", "trás"], associando a cada token um código numérico. Essa representação é útil para construir um modelo em que a totalidade dos pesos da rede neural irá mapear a relação entre os diferentes termos (tokens) de um texto. Esse mapeamento pode, então, ser empregado para determinar o termo (token) mais provável em uma sequência de termos (tokens). Representamos isso de forma bastante simplificada na figura 2, na Predição de sequências de palavras. Os números da frase representam os tokens (das palavras para simplificar) e os números acima, com setas, os "pesos" (um único peso "final", embora o modelo contenha milhares de pesos para o mapeamento da relação entre os diferentes tokens) que envolvem o quanto os diferentes termos estão relacionados. Assim, ao buscar completar a frase "acessei minha conta no ____", a palavra "banco" tem um peso (uma probabilidade maior) que outras palavras, como "computador" ou "aplicativo" (outras possibilidades talvez com probabilidade menor). No exemplo seguinte (logo abaixo, na figura 2), representamos como o modelo ainda pode mapear relações bidirecionais que encontramos em um texto. Essa vizinhança de termos em torno de uma palavra, é chamada de n-grama, onde n é o número de termos (tokens) vizinhos à direita e à esquerda de um termo que são considerados.

Em resumo, a tokenização transforma os textos em vetores numéricos e, com essa representação, os modelos buscam capturar os contextos semânticos e as relações complexas das palavras. Para maiores detalhes sobre o processo de tokenização o leitor pode consultar Mielke et al. (2021). Para imagens, as redes convolucionais são modelos que mapeiam a vizinhança de cada pixel, e desempenham um papel semelhante ao da representação de textos que vimos aqui.

2.4 Aprendizado Profundo e Modelos de Atenção

O modelo de neurônio artificial empregado nas redes neurais profundas difere muito pouco do perceptron que já era empregado nas redes neurais das décadas de 80 e 90. Embora o aprendizado profundo esteja fortemente associado a redes neurais com muitas camadas, a principal diferença entre os primeiros modelos neurais e os modelos de *deep learning* atuais é a capacidade desses últimos modelos criarem representações internas ('profundas') e hierárquicas para dados muito complexos, como textos e imagens (Goodfellow et al., 2016).

Vale ainda citarmos um último avanço na arquitetura desses modelos que consiste no surgimento da arquitetura Transformers (Waswani et al., 2017). Até o momento essa é hoje a arquitetura dominante de todos grandes modelos de linguagem (incluindo os empregados em imagens), assim como em ferramentas de busca, de tradução e de transcrição de textos. Os Transformers (Waswani et al., 2017), introduzido pela Google em 2017, revolucionou os sistemas de processamento de linguagem natural ao substituir os modelos de redes neurais recorrentes antes empregados, por uma arquitetura baseada no mecanismo conhecido como “mecanismo de atenção”. Intuitivamente, esse mecanismo de atenção permite que o modelo receba todas as palavras de uma única vez e identifique os termos importantes relacionados no texto sem a necessidade de um processamento sequencial das palavras. Algo como olhar para esse parágrafo (sem lê-lo do início ao fim) e identificarmos as palavras Transformers e Google como os mais relevantes, sem lermos cada uma das palavras. De fato, nosso cérebro já “aprendeu” e tem pesos diferentes para diferentes palavras atribuindo, por exemplo, pesos menores a artigos, preposições que para substantivos e nomes. Se você era usuário de ferramentas de transcrição e tradução de textos na internet na última década, deve ter notado a grande avanço que essa tecnologia proporcionou. Esse mecanismo de atenção também permitiu o processamento das entradas de forma paralela, oferecendo assim uma escalabilidade desses modelos sem precedentes.

2.5 Lição desses Fundamentos

Não é esperado, na introdução desses conceitos, que o leitor não especialista venha a entender completamente os complexos mecanismos por trás dessas tecnologias. Mas o entender alguns desses fundamentos é essencial para compreender as limitações, capacidades e riscos dessa tecnologia e compreender melhor as transformações que estamos acompanhando.

Em síntese, você pode apreender do que vimos até aqui que:

- a. O avanço recente dessas tecnologias se deve basicamente a 3 fatores: i) uma grande abundância de dados disponível, gerada pela recente transformação digital e internet; ii) uma abundância ampla de recursos computacionais, requeridos para o treinamento de grandes modelos; iii) o avanço de

novas arquiteturas de aprendizado profundo (redes neurais) nos últimos anos.

b. Os modelos de aprendizado profundo são modelos probabilísticos, que criam representações das relações bastante complexas dos dados, e são úteis para prever novos dados com base na distribuição (de probabilidades) dos dados que foram empregados para treinar os modelos.

Entender claramente esses princípios básicos ajuda-nos a melhor responder perguntas como: porque a IA generativa pressiona o consumo global de energia; porque ela reforça concepções e preconceitos já existentes; ou, se os modelos atuais de fato “pensam” como o ser humano. Alguns dos termos e modelos que vimos aqui, e como eles se relacionam são apresentados na figura 4.

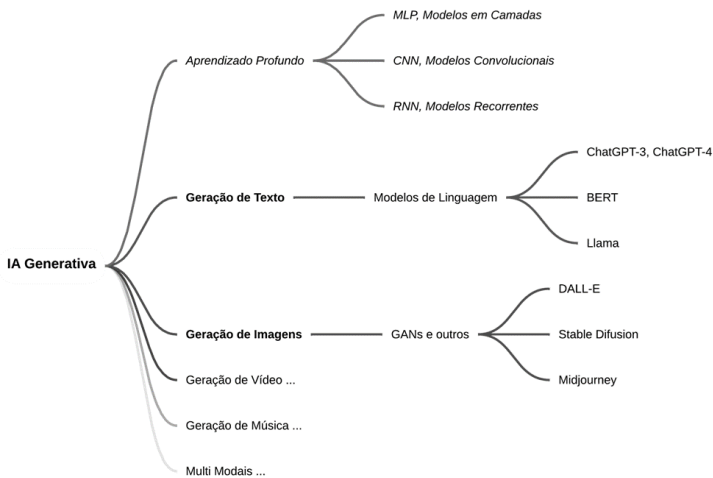


Figura 4. Diagrama de como alguns dos principais conceitos e modelos da IA Generativa estão relacionados.

3. Usos e Capacidades da IA Generativa

Com base no que aprendemos sobre os modelos de IA até aqui, podemos discutir alguns de seus principais usos e capacidades.

3.1 O argumento do quarto chinês

Imagine uma pessoa que não fala chinês sentada em um quarto fechado onde há um conjunto de regras (um grande livro ou manual) que permite a ela correlacionar quaisquer sequências de símbolos em chinês de entrada com sequências de símbolos em chinês de saída. Para uma outra pessoa que entregue frases em chinês por debaixo da porta do quarto e receba em resposta frases corretas, todas em chinês, para cada frase, irá parecer que a pessoa dentro do quarto compreende completamente o chinês.

Esse é o argumento do quarto chinês de Searle (1980) que nos desafia a refletir sobre a natureza da compreensão e da consciência dos sistemas de IA. Grandes modelos de linguagem vêm demonstrando capacidades impressionantes ao responderem questões complexas de forma bastante convincente (embora nem sempre correta), mas a verdadeira compreensão pode estar bastante além de simplesmente manipular símbolos. Como vimos, assim como no quarto chinês, os grandes modelos de linguagem manipulam símbolos (palavras, frases, tokens) com base em pesos “aprendidos” a partir de um grande volume de dados (como as páginas da internet), mas não têm uma compreensão real de seu significado subjacente. Eles produzem respostas que parecem convincentes e compreensivas aos humanos, baseadas na distribuição de probabilidades dos dados, mas não possuem consciência ou entendimento desses conteúdos (embora haja uma certa discussão sobre isso). Se um modelo fosse treinado com diversos textos que afirmassem que a “terra é plana”, e se fosse perguntado a ele “a terra é redonda?”, o modelo poderia responder que não, o que explica muitos dos problemas (mas não todos) que encontramos nas respostas desses modelos.

Essa limitação, dada pela forma de como os modelos de IA generativa são construídos, é talvez a mais importante de compreendermos para entender a capacidade desses modelos e sua limitação em tratar alguns problemas, como problemas de lógica e raciocínio, em que muitas vezes esses modelos falham.

3.2 Aplicações atuais

Não obstante isso, a IA generativa, tem um amplo espectro prático de aplicações como mostra a Tabela 1, que envolve desde áreas de criação

de conteúdo, design e entretenimento, até áreas de desenvolvimento de aplicações, jogos e robótica, com uma grande versatilidade.

Dentre essas aplicações destacamos de Huang e Grady (2022):

a. Copywriting. Com a produção de conteúdo personalizado para web e e-mails, essencial para estratégias de vendas, marketing e suporte ao cliente.

Tabela 1 - Quadro de algumas das aplicações mais comuns dos grandes modelos de linguagem.

Camada de Aplicação	Marketing (conteúdo)						
	Vendas (emails)						Jogos RPA (Robótica)
	Suporte (chat emails)	Geração de Código	Geração de Imagem				Música
	Escrita em Geral	Documentação	Consumo e Mídia Social				Áudio
	Produção de notas	Texto para SQL	Mídia Publicitária				
		Criação Automática de Aplicações Web	Design	Síntese de Voz	Edição e Geração de Vídeo	Modelos e Cenas 3D	Biologia e Química
	Outros						
	TEXTO	CÓDIGO	IMAGEM	VOZ	VIDEO	3D	Outros
Modelos	Open AI GPT-3 4 Google Gemini	Open AI GPT-3 4 MS Copilot	Open AI Dall-E2 Stable Diffusion	Open AI	Meta Make-A-Video	DreamFusion Midjourney	-

Adaptado de Huang e Grady, 2022

b. Assistentes de Escrita Específicos para Verticais. Diversos assistentes de escrita específicos para diferentes mercados como por exemplo, contratos legais, roteiros, descritivo de produtos, licitações etc.

c. Geração de Código. Ferramentas como o GitHub e o Microsoft Copilot já geram hoje cerca de 40% do código onde essas ferramentas são empregadas.

d. Geração de Arte. Exploração de temas e estilos, que podem ser empregados em diferentes mercados como estampas de tecidos, material publicitário etc.

e. Jogos e filmes. O uso da linguagem natural para criar cenas ou modelos complexos é ainda distante, mas opções vêm sendo criadas

também nesta área.

f. *Mídia/Publicidade.* Automatizar do trabalho de agências e otimizar mensagens publicitárias em tempo real para consumidores.

g. *Design.* Prototipagem de produtos desde utensílios e móveis, até casas e prédios, a partir de um processo iterativo e facilitado por renderizações de alta fidelidade e esboços a partir de prompts.

Adicionalmente, acrescento que esses modelos também vêm sendo utilizados para extrair e analisar grandes volumes de dados, identificando padrões e sendo particularmente útil em setores de pesquisa científica, finanças e marketing, em que a análise de dados desempenha um papel crucial.

3.3 Aplicações futuras

Segundo o Gartner (2022), um grande instituto de pesquisas de mercado de tecnologia e inovação, o uso de IA e dos modelos generativos encontra-se hoje em um momento em que as expectativas com relação a esses modelos estão bastante infladas devendo haver um decréscimo das expectativas para os próximos anos (ver, o Hype Cycle de inovação para a IA, em Gartner, (2022)).

Não obstante esse entusiasmo, parece que ainda estamos nas aplicações talvez mais óbvias, ou imediatas, desses modelos. O Gartner (2023), por exemplo, projeta casos de uso e aplicações talvez bastante mais impactantes desses modelos para os próximos anos, trazendo inovações para setores menos óbvios, como a indústria farmacêutica e a ciência de materiais (ver Tabela 2).

Dentre as previsões, estão que até 2025, 30% das mensagens de marketing deverão estar sendo produzidas sinteticamente e que até 2030 haverá filmes de grande sucesso (“blockbusters”) sendo lançados com 90% do seu conteúdo produzido por IA generativa, sendo evidente o crescimento exponencial que vemos de criação e uso desses modelos.

3. Desafios e Riscos da IA

Claramente, por sua abrangência nos mais diferentes setores, sua velocidade de adesão e uso, e as mudanças que trazem, os impactos desses modelos, seja no mercado, seja no dia a dia das pessoas ou na sociedade, deverá ser muito grande, e traz muitos desafios e riscos associados. Em que

pese ainda, que estamos falando de uma tecnologia de fronteira em que ainda há muitas dúvidas e muitas mudanças ainda podem ocorrer. Mas, além de enumerar e dar exemplos de casos de riscos, parece útil estruturarmos os principais riscos dessa tecnologia.

Tabela 2 – Casos de Uso e Aplicações futuras da IA generativa segundo o Gartner (2023).

Casos de Uso	Segmentos da Indústria							
	Manufatura de Automóveis e outros Veículos	Mídia	Arquitetura e Engenharia	Energia e Utilities	Provedores de Saúde	Manufatura de Produtos Eletrônicos	Manufatura em Geral	Indústria Farmacêutica
Desenho Projeto de Novas Drogas								X
Ciência dos Materiais	X			X		X		
Desenho de Circuitos (Chips)						X		
Produção de Dados Sintéticos	X		X	X	X	X	X	X
Design Generativo (parcial)	X		X				X	

Adaptado de Gartner, 2023

O Departamento para Ciência, Inovação e Tecnologia do Reino Unido, encomendou o estudo *Frontier AI: capabilities and risks – discussion paper A discussion paper on the capabilities of, and risks from, frontier AI* (Gov.uk, 2023). Ele organiza os riscos dessas novas tecnologias, e parece ser bastante útil para os nossos propósitos. Empregaremos em toda a discussão que segue, a estrutura empregada por esse trabalho, para melhor compreendermos os riscos associados à IA e para aproveitar com segurança as oportunidades e benefícios que essa nova tecnologia pode trazer. São, assim, identificados quatro tipos principais de risco:

- Riscos Transversais
 - Danos sociais
 - Uso indevido
 - Perda de controle

Os riscos transversais referem-se a desafios técnicos e sociais que podem agravar os riscos específicos associados a essa tecnologia, e os riscos incluem dificuldades em projetar modelos seguros em domínios que são abertos (isto é, têm um amplo, aberto, campo espectro de aplicações), avaliar a segurança dos sistemas, rastrear seu uso, criarem-se padrões de segurança, lidar com viés, discriminação e desinformação gerada pelos modelos, garantir a privacidade, confiabilidade e interpretabilidade, dentre muitos outros. Há ainda impactos sociais, econômicos e uma grande incerteza sobre uma tecnologia ainda emergente e disruptiva, em que temos ainda muitas lacunas de conhecimento. Esses riscos destacam a importância de abordar questões éticas, legais e de segurança ao lidar com a IA de fronteira.

3.1 Riscos Transversais

Os riscos transversais envolvem desafios técnicos e sociais que permeiam todos os demais riscos e podem, por isso, potencializar e agravar os riscos específicos, como os sociais, relacionados a essa tecnologia. Muitos desses riscos advêm da dificuldade de se projetar modelos com fronteiras seguras em domínios tão abertos como os dos atuais modelos generativos, sendo difícil também avaliar a segurança desses sistemas. Se você tem escopo mais limitado, se as fronteiras do sistema com outros domínios são mais restritas, é mais fácil projetar os sistemas e sua segurança. Não parece, entretanto, ser o caso dos sistemas de IA que vem tendo aplicações nos mais diferentes campos e de diversas formas.

Esses sistemas ainda sofrem do “problema de especificação”. Você constrói uma arquitetura, mas exatamente o que o modelo faz não é especificado pelas empresas ou pelos responsáveis dos modelos, pois eles não são explicitamente programados (lembremos aqui da definição de Mitchell (1997) sobre aprendizado supervisionado que vimos antes). É assim, difícil prever o que o sistema vai fazer e, por conseguinte, sua segurança. Padrões de segurança ainda não estão estabelecidos e ainda há poucos incentivos que estimulem os criadores desses modelos a investirem em medidas de mitigação de risco.

Embora haja uma série de iniciativas para a criação de modelos abertos, há ainda uma concentração significativa do mercado de IA, e os altos custos iniciais associados ao treinamento dos modelos mais avançados parecem criar economias de escala e barreiras significativas à entrada de participantes menores. Por outro lado, o uso de sistemas

abertos, ou mesmo o uso de APIs que conectam inúmeras aplicações a diferentes modelos de IA generativa, criam uma grande exposição em vários pontos da cadeia desses produtos e que dificultam o controle e identificação dos acessos, a rastreabilidade, o uso indevido e o estabelecimento de responsabilidades por danos que possam ser causados por sistemas que fazem uso desses modelos.

Por último, embora possamos elencar muitos outros, há o viés inerente a esses modelos que, como vimos, basicamente reproduzem um padrão de dados já presente, e que potencializa o reforço de pré-conceitos e padrões institucionalizados mesmo que não eticamente adequados. Um exemplo simples, como o representado na figura 5, pode ser experimentado por qualquer pessoa com acesso à internet.



Figura 5. Imagens de pessoas fictícias produzidas por IA generativa através do site <https://www.thispersondoesnotexist.com/>. Em 10 imagens produzidas é claro o viés e o padrão das imagens criadas que exclui uma parcela grande da população de muitos países.

Riscos como esses devem ser um desafio nos próximos anos para a academia, pesquisadores e empresas, que são essenciais para a criação de modelos seguros e responsáveis, e para que se possa fazer um bom uso da tecnologia.

3.2 Danos Sociais

Existe uma gama de potenciais danos sociais decorrentes do uso direto e indireto dos modelos de IA generativa e da IA em geral. Dentre eles

vamos destacar apenas três aqui:

a. Degradação do ambiente de informação. Seja pelo excesso de informações ou informações falsas. Isso pode levar os indivíduos a tomarem decisões perigosas e ainda reduzir a confiança em informações verdadeiras, aumentando a insensibilidade à informação. Em cenários de amplo alcance, isso pode contribuir para persistência de preconceitos sistêmicos, incentivar a polarização política e a violência, e exacerbar crises políticas e de saúde pública.

b. Perturbação do mercado de trabalho. Hatziset al. (2023), economista chefe do Goldman Sachs, apresenta um estudo detalhado sobre os impactos da IA nos diferentes mercados de trabalho. Ele aponta para a IA substituindo o trabalho humano principalmente nas áreas jurídica e administrativa, embora com pouco efeito em trabalhos manuais e ao ar livre, como as áreas de construção, limpeza e extração. De qualquer modo ela aparece como ferramenta de produtividade em todos os outros campos, mais notadamente nas áreas financeira e de negócios, educação e tecnologia da informação. Essa transformação, tem o potencial de trazer mudanças disruptivas no mercado de trabalho com fortes impactos sociais.

c. Preconceito, justiça e danos representacionais. Os modelos podem conter e ampliar vieses já presentes nos dados de treinamento e que refletem desigualdades e estereótipos sociais históricos. Esses vieses, muitas vezes sutis, podem comprometer o uso equitativo e ético da IA, e a justiça das decisões que possam ter como base esses sistemas. Isso é particularmente preocupante em domínios do mundo real, como nas áreas de recrutamento para empregos, empréstimos financeiros, assistência médica e justiça, em que decisões tendenciosas podem reflexos significativos sobre a vida das pessoas.

3.3 Uso Indevido

Como muitas outras tecnologias, não obstante os benefícios que possa trazer, IA também tem o potencial de ser empregada com fins ilícitos, maliciosos, e para trazer prejuízo a pessoas e organizações. Em resumo, pode ser empregada para o “mal”.

A capacidade de gerar conteúdo muitas vezes indistinguível da

produção humana pode ser empregada para desinformação, violação de privacidade, manipulação e golpes, sendo possível a criação de *desinformação* direcionada, *personalizada*. Outros fins maliciosos de uso desses modelos são os riscos *cibernéticos*, que incluem a criação de automação de ataques cibernéticos, com riscos a infraestruturas críticas como energia, transporte, saúde e o sistema financeiro, que já são alvos frequentes desse tipo de ataque.

Por último, há ainda os chamados *riscos científicos de dupla utilização*. As tecnologias de IA, diferentemente de tecnologias como a nuclear e espacial, não possuem uso restrito, estão amplamente popularizadas e acessíveis, e podem ser usadas, por exemplo, para a criação de armas biológicas. É assim emblemático que muito recentemente um grupo de cientistas fizeram um abaixo-assinado contra armas biológicas geradas por inteligência artificial (ver, Estadão (2024)).

3.4 Perda de Controle

Modelos de IA, especialmente os de grande escala, podem se comportar de maneiras imprevisíveis, as chamadas “alucinações”, e a complexidade desses modelos dificulta a compreensão completa de seu funcionamento, aumentando o risco de perda de controle sobre suas ações.

Dois fatores parecem contribuir para potencializar esse risco de perda do controle. O primeiro, os humanos entregam cada vez mais o controle de decisões importantes, mesmo no seu dia a dia, às IA's, o que torna cada vez mais difícil para os humanos retomar o controle. É o caso em que deixamos sistemas de recomendação “escolherem” por nós conteúdos que vamos ler ou ouvir, mas o risco é ainda maior quando entregamos nossas decisões a sistemas IA que podem estar desalinhados, como é o caso do potencial risco de acidentes em carros autônomos e talvez, no futuro, das aeronaves autônomas.

O segundo potencializador é o risco os sistemas de IA procurarem ativamente aumentar a sua própria influência e reduzir o controle humano. Embora pareça um cenário de ficção científica do tipo “as máquinas assumindo o controle”, o relatório do Departamento para Ciência, Inovação e Tecnologia do Reino Unido (Gov.uk, 2023) aponta que os sistemas de fronteira da IA já mostram sinais iniciais de capacidades que poderiam ser usadas para reduzir o controle humano. Mas nosso tempo e espaço aqui é reduzido e devemos deixar o aprofundamento de questões como essa para uma outra oportunidade.

4. Conclusão

O futuro da IA generativa promete ainda mais avanços, com modelos capazes de produzir não só conteúdos como vídeos e simulações complexas, mas estruturas e interações quase humanas. A integração dessas tecnologias em diferentes áreas pode transformar radicalmente como trabalhamos, como interagimos com a informação, e mesmo com a sociedade e outros sistemas. É, portanto, crucial que todos, não só pesquisadores, mas indivíduos e sociedade estejamos atentos aos seus desdobramentos.

Essa tecnologia tem o potencial de trazer muitos benefícios e se encontra em um momento de grande otimismo e inflação das expectativas. Mas existe uma incerteza significativa em torno de suas capacidades e riscos. Na linha das conclusões do relatório do Reino Unido (Gov.uk, 2023), é importante que os governos, o meio acadêmico, as empresas e a sociedade civil trabalhem em conjunto para enfrentar esses riscos, que são complexos e difíceis de prever, para mitigar os perigos potenciais e garantir que a IA beneficie a sociedade. Há o risco global da perda de confiança e fiabilidade nesta tecnologia, o que negaria permanentemente a nós e às gerações futuras os seus benefícios transformadores.

Por fim, deixo aqui uma mensagem para reflexão. Como vimos, a IA Generativa trabalha hoje basicamente com a linguagem, que é apenas uma representação que nós, seres humanos, fizemos da realidade. Algo muito diferente, e ainda mais disruptivo, será quando a IA atuar, não mais somente sobre a linguagem, mas diretamente sobre as coisas e o mundo real.

Referências

- BISHOP, Christopher M.; NASRABADI, Nasser M. *Pattern recognition and machine learning*. New York: Springer, 2006. Disponível em: <https://www.microsoft.com/en-us/research/uploads/prod/2006/01/Bishop-Pattern-Recognition-and-Machine-Learning-2006.pdf>. Acesso em: jul. 2024.
- ESTADÃO. Cientistas fazem abaixo-assinado contra armas biológicas geradas por inteligência artificial. *Cultura Digital*, 2024. Disponível em: <https://www.estadao.com.br/link/cultura-digital/cientistas-fazem-abaixo-assinado-contra-armas-biologicas-geradas-por-ia/>. Acesso em: jul. 2024.
- GARTNER. Beyond ChatGPT: The Future of Generative AI for Enterprises.

2023. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/articles/beyond-chatgpt-the-future-of-generative-ai-for-enterprises>. Acesso em: jul. 2024.
- GARTNER. What's New in Artificial Intelligence from the 2022 Gartner Hype Cycle. *Gartner*, 2022. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/articles/what-s-new-in-artificial-intelligence-from-the-2022-gartner-hype-cycle>. Acesso em: jul. 2024.
- GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. *Deep learning*. MIT Press, 2016. Disponível em: <https://www.deeplearningbook.org/>. Acesso em: jul. 2024.
- GOV.UK. Frontier AI: capabilities and risks – discussion paper. From Department for Science, Innovation and Technology, 2023. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/frontier-ai-capabilities-and-risks-discussion-paper>. Acesso em: jul. 2024.
- HATZIUS, J.; BRIGGS, J.; KODNANI, D.; PIERDOMENICO, G. The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth Global Economics Analyst. *Goldman Sachs*, 2023. Disponível em: <https://www.gspublishing.com/content/research/en/reports/2023/03/27/d64e052b-0f6e-45d7-967b-d7be35fabd16.html>. Acesso em: jul. 2024.
- HUANG, S.; GRADY, P. Generative AI: A Creative New World. *Sequoia Capital US/Europe*, 2022. Disponível em: <https://www.sequoiacap.com/article/generative-ai-a-creative-new-world/>. Acesso em: jul. 2024.
- MIELKE, Sabrina J. et al. Between words and characters: A brief history of open-vocabulary modeling and tokenization in NLP. 2021. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2112.10508>. Acesso em: jul. 2024.
- MITCHELL, T. M. *Machine Learning*. McGraw-Hill, Inc., 1997.
- OLIVEIRA, R. IA Generativa: fundamentos, usos e riscos, 2024. In: Paisagens Híbridas – Cátedra Diseño, Arte y Ciencia 2024, Media Lab / MAUÁ – SP. Slides e link do youtube em: https://github.com/Rogério-mack/Catedra_Diseno_Arte_y_Ciencia_2024/blob/main/README.md.
- PLAYGROUND TENSORFLOW. Tinker With a Neural Network Right Here in Your Browser. 2024. Disponível em: <https://playground.tensorflow.org/>. Acesso em: jul. 2024.
- SCIKIT-LEARN. Scikit-learn Machine Learning in Python. 2024. Disponível em: <https://scikit-learn.org/stable/>. Acesso em: jul. 2024.
- SEARLE, John R. Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, v. 3, n. 3, p. 417–424, 1980. ISSN 1469-1825. doi:10.1017/S0140525X00005756.
- VASWANI, Ashish et al. Attention is all you need. *Advances in Neural*

Information Processing Systems, v. 30, 2017.

ZHANG, Aston et al. Dive into deep learning. Cambridge University Press, 2023. Disponível em: <https://d2l.ai/>. Acesso em: jul. 2024.

Processos de criação artística em arte sonora e tecnologias

Marcelo Bressanin

[...] a práxis não é definida em relação a um determinado meio de expressão [...] mas sim em relação a operações lógicas dentro de um conjunto de termos culturais para o qual vários meios [...] possam ser usados.

Rosalind Krauss

Este ensaio busca estabelecer reflexões sobre a prática artística em arte sonora com base em recursos tecnológicos tomando tais tecnologias de uma forma bastante ampla, na medida em que se consideram a presença social de tais tecnologias já no momento gerador de uma proposta criativa, como elemento de distintas problematizações poéticas, e também as potencialidades plásticas engendradas por dispositivos os mais diversos.

Com esta intenção são analisados aqui trabalhos autorais individuais ou coletivos, desenvolvidos ao longo de minha trajetória como artista, e que permitem tecer considerações sobre como, em situações específicas, contextos e técnicas se entrelaçaram em favor de algumas proposições criativas que se expressam por meio de transduções de elementos do entorno por meio de sonoridades.

Assim, vejamos inicialmente a instalação sonora *site specific* “Jardim de sinais errantes”, criada por Cristian Espinoza, Marcelo Bressanin, Pedro Ricco e Flavia Laudado, em 2017.

Para deslindar a trajetória dessa obra torna-se necessário, antes de tudo, considerar sua origem no processo de implementação do projeto “Corredor eletromagnético paulista - investigación artística en la megalópolis sudamericana”, idealizado pelo artista chileno Cristian Espinoza e que contou com o apoio do Fondo Nacional de Desarrollo Cultural y las Artes - FONDART (Chile).

Nesse sentido, ressalta-se que na publicação resultante do projeto, Espinoza estabelece um longo raciocínio com o objetivo de situar as pesquisas realizadas na cidade de São Paulo no âmbito de suas investigações mais amplas, iniciadas em 2013, e que têm como foco o que chama de “ruído

de fundo do continente ciborgue", ou ainda, "uma capa invisível composta por ondas eletromagnéticas em centenas de frequências, com pacotes de dados transitando entre a ionosfera e o solo" (Espinoza, 2017, p. 20, tradução nossa).

Tratava-se, pois, e aqui me manifesto como um dos colaboradores das investigações desenvolvidas na época, de tentar cartografar uma camada invisível de natureza ondulatória e informacional que perpassa o objeto de interesse do projeto, a Avenida Paulista, em São Paulo, deixando de lado os processos auditivos para, por meio de uma operação transdutiva, desfocar esta forma de percepção imediata e, por meio de recursos tecnológicos, tentar rastrear a presença de tais elementos eletromagnéticos difusos e materialmente intangíveis para torná-los sensorialmente perceptíveis por meio da escuta.

Para tanto, é importante lembrar que, segundo Padovani (2014, s.p.), podemos entender uma transdução, do ponto de vista técnico, como um processo no qual é possível fazer com que um "[...] um sinal captado a partir de determinado dispositivo ou elemento técnico module um outro suporte ou meio energético de maneira que seja possível reconhecer os traços específicos do sinal original durante tal processo".

Porém, e sobretudo quando tratamos de processos artísticos, nem sempre a impecabilidade dos processos realizados, em favor da preservação dos sinais manuseados, se apresenta como uma demanda necessária. De fato, muitas vezes o erro, as perdas ou distorções se tornam componentes importantes na medida em que permitem abordar questões relativas à percepção individual, às interferências de um determinado contexto (social ou espacial) na fruição de uma obra e de igual forma aos limites do maquínico como suportes para a arte, entre outras.

E, nesse caso, no que se refere à iniciativas de criação artística, pode-se pensar em um conceito de "transdução ampliada", à luz do qual algo se dá a escutar não apenas em função dos recursos e de enquadramentos próprios às tecnologias empregadas como também dos sujeitos de seu registro e, ainda, das particularidades de cada ouvinte.

Assim, nos aproximamos aqui do conceito de transdução à luz do pensamento do pesquisador francês Gilbert Simondon (1924-1989), para quem:

[...] o storage da máquina de calcular ou da máquina de traduzir [...] é muito diferente da função do agora pela qual, no homem, a memória existe no nível da percepção, através da percepção, dando sentido à palavra de agora em

função da construção geral da frase e das frases anteriores ou, ainda, de toda a experiência que se adquiriu no passado a propósito da pessoa que fala. A memória humana acolhe conteúdos que têm poder de forma, no sentido de eles mesmo se sobreporem, se agruparem, como a experiência adquirida servisse de código para novas aquisições, para interpretá-las e fixá-las: o conteúdo torna-se codificação no ser humano - e, em termos gerais, no ser vivo -, ao passo que na máquina, codificação e conteúdo permanecem separados como condição e condicionado (Simondon, 2020, p. 192).

A "função do agora", mencionada pelo autor, permite pensar em uma situação na qual um determinado conteúdo é percebido e elaborado, ou transduzido, dentro de um processo que pode variar individual e socialmente em função de um conjunto imprevisível de experiências acumuladas e de interferências imediatas ao processo.

Isto posto, considera-se que, para além dos procedimentos puramente tecnológicos, de uma mera conversão de sinais entre dispositivos de naturezas distintas, o conceito de transdução pode ser expandido de forma a compreender não apenas os sistemas técnicos envolvidos como também aglutinar aspectos sensíveis, individuais ou coletivos, mobilizados por meio dos dados colecionados em contextos específicos.

De fato, ao longo das diversas iniciativas levadas a cabo para o desenvolvimento do projeto com Espinoza, o problema que se colocava primordialmente era: como abordar e tornar sensível, por meios plásticos e tecnológicos, um fenômeno de proporções massivas, ainda que imperceptível, e em si mesmo resultante das tecnologias contemporâneas?

Inspirados pela história do Padre Roberto Landell que, por volta de 1893, teria realizado a primeira transmissão radiofônica entre os altos do bairro de Santana e a Avenida Paulista, os artistas envolvidos se propuseram a criar dispositivos eletrônicos portáteis, móveis e de baixíssimo custo, para captar, ainda que de forma muito precária, a presença daquele universo eletromagnético suspenso sobre a capital paulista.

Buscava-se então, com tecnologias extremamente *low tech*, agenciar artisticamente um fenômeno tecnológico de alta complexidade e entregar-lhe presença perceptível por meio de proposições artísticas.

Assim surgiu "Jardim de sinais errantes", obra que consistia em seis antenas pendulares capazes de captar sinais eletromagnéticos e equipadas com circuitos de amplificação que tornavam possível converter os *inputs* invisíveis em sons, além de uma antena equipada com *flashes* fotográficos acionados automaticamente e que interferiam no sistema ao gerar pequenos pulsos eletromagnéticos que interrompiam, por alguns segundos,

o processo técnico em funcionamento.

A instalação, implementada colaborativamente pelos artistas participantes do projeto ao longo do programa de residência artística da Casa das Caldeiras (SP), em 2017, foi apresentada na mostra Tempo Forte, na mesma instituição, em março de 2018.

Figura 1 - “Jardim de sinais errantes”. Cristian Espinoza, Marcelo Bressanin, Pedro Ricco e Flavia Laudado, 2017 (vista geral e detalhe)



Fonte: Acervo do artista

Exposta ao ar livre, a obra permitia aos visitantes manipular a parte superior das antenas de maneira que, a cada intervenção, sinais imprevisíveis eram sintonizados e imediatamente convertidos em material audível. Por vezes, estas sintonizações ocorriam espontaneamente, por força da ação do vento no local.

Naquelas duas situações, o conjunto dos dispositivos atuava continuamente como um sistema transdutor, no sentido proposto por Simondon, para quem a "[...] relação homem-máquina se realiza quando o homem, através da máquina, aplica sua ação ao mundo natural [...]", momento no qual "[...] a máquina torna-se veículo de ação e de informação, numa relação em três termos - homem, máquina e mundo [...]" (Simondon, 2020, p.135).

Ou, em outros termos, uma relação homem, obra de arte e mundo.

Nesse sentido, "Jardim de sinais errantes" nasceu do interesse de compreender nossa imersão em um universo técnico imaterial, invisível, imperceptível, que apenas por meio de outros dispositivos técnicos pode se

tornar tangível e de algum modo manuseável, convertendo-se em uma experiência sonora.

E, considerada em sua versão final, a instalação pode ser definida como uma interface háptica capaz de, a partir da interferência de seus interatores, acessar uma camada de dados que permeiam a capital paulista, mobilizando-a como elemento generativo para as sonoridades imprevistas que se davam a perceber na presença da obra.

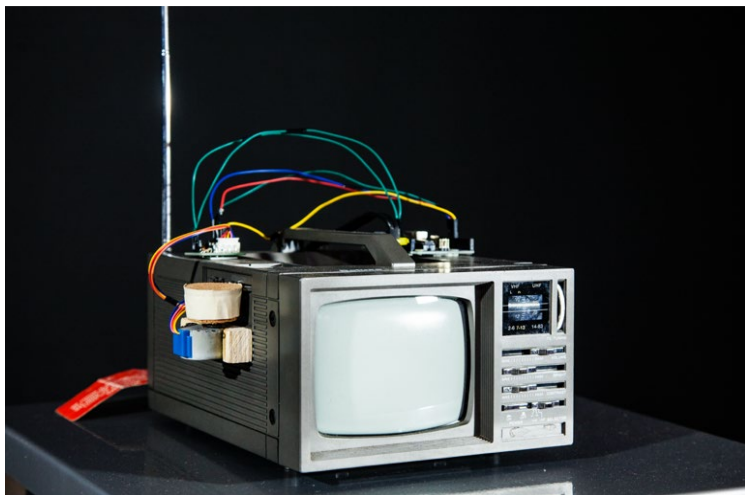
Uma experiência semelhante pode ser observada ao se analisar a escultura sonora "Deluxe 5": dispositivo composicional randômico", desenvolvida em 2020 no programa de residência artística "Em residência: Bauru" e apresentada na mostra virtual com o mesmo título, em 2021²⁹.

Criada a partir de um aparelho portátil de rádio e TV dos anos de 1980, a obra sintoniza aleatoriamente, por meio de um servo motor, as diversas emissoras de rádio de seu entorno. O controle do servo motor que integra a obra se dava por meio de um código embarcado num microprocessador Arduino, responsável por estabelecer as regras para a atuação do mecanismo que, por sua vez, acionava o *dial* do rádio, sintonizando diferentes transmissões radiofônicas ou sinais de estática.

Como resultado desse processo, era continuamente produzida uma colagem sonora em constante alteração, com resultados imprevisíveis seja pelas sintonizações aleatórias ou pelos diferentes conteúdos captados, na medida em que mesmo que as rádios eventualmente sintonizadas se repetissem, transmitiam, a cada momento, conteúdos distintos.

Figura 2 - "Deluxe 5": dispositivo composicional randômico". Marcelo Bressanin, 2021

²⁹ Em residência: Bauru. Disponível em: <<http://emresidenciabauru.com.br>>. Acesso em: 15 ago. 2024.



Fonte: Acervo do artista

Desenvolvida ao longo de um processo de pesquisas artísticas realizadas no município de Bauru, no interior do estado de São Paulo, e dedicado a investigar diferentes aspectos referentes à paisagem urbana e à memória coletiva locais, a escultura buscou reverberar ao menos duas questões. Como discutir, no campo da arte, as transformações técnicas que se colocaram com a transição entre os sistemas analógicos/eletrônicos e as tecnologias digitais? Como mobilizar artística e experimentalmente um veículo de comunicação tão importante ao longo dos últimos séculos - o rádio?

No que se refere à primeira pergunta, um encaminhamento possível pode ser vislumbrado pela obsolescência de uma série de equipamentos que, com o passar do tempo e a sucessão de inovações técnicas, têm se tornado inaptos para executar suas atribuições primárias. No caso do televisor portátil empregado na obra, a implementação dos sinais digitais de TV tornaram impossível, por exemplo, que o aparelho seja capaz de receber imagens televisivas e passe a operar apenas como um receptor de rádio.

Obsoleto para seu uso planejado, o objeto, contudo, pode ser apropriado como equipamento para descarte e, assim, próprio para que se operem desvios originais de suas funções ou para a reciclagem de parte de suas potencialidades. E vale a esta altura lembrar da afirmação de Arlindo

Machado, para quem um artista, na produção em meios tecnológicos, "[...] recoloca permanentemente em causa as formas fixas, as finalidades programadas, a utilização rotineira, para que o padrão esteja sempre em questionamento [...]" (Machado, 2201, p.15).

Assim, ao invés de responder a seu projeto técnico, o televisor empregado na obra foi utilizado como material artístico na medida em que permite explorar e discutir suas disfuncionalidades.

Quanto à segunda indagação, vale lembrar que o rádio, como veículo de sonoridades, foi por diversas vezes empregado em obras sonoras experimentais mas sobretudo como sistema de difusão - como não lembrar aqui da histórica transmissão de Orson Welles que, em 1938, veiculou por uma rádio norte-americana a transmissão ao vivo de uma suposta invasão alienígena, criando pânico coletivo em função do caráter de veracidade informativa tradicionalmente associada ao rádio.

No caso de "Deluxe 5", observa-se uma escultura sonora que se beneficia das transmissões radiofônicas de forma completamente aleatória, sem nenhuma intenção de fidedignidade, se configurando antes como uma máquina de erros, de sintonizações aleatórias cujas sonoridades encadeadas podem ser entendidas como uma peça de autoria maquínica e contextual, tendo em vista que os sons operados são originados por conteúdos radiofônicos locais obtidos sem qualquer crivo de caráter qualitativo.

A esta altura, quando foram abordadas duas obras sonoras que estabelecem diálogo direto com sinais tecnológicos imateriais, vale considerar que a criação em arte sonora pode também estabelecer contatos com outros tipos de sistemas de informação, nesse caso sociais, como é o caso da memória coletiva.

Nesse contexto, vale recuperar a instalação sonora *site specific* "Paréntesis", desenvolvida em Lota e Colcura, ao longo de residência artística em tecnologias sonoras do festival Toda a Teoria do Universo, em 2018.

A cidade de Lota, no sul do Chile, tem sua história fortemente marcada pela exploração do carvão mineral. Sob o comando da família Cousiño, a Compañía Carbonífera e Industrial de Lota de Matías Cousiño, instalada no município chileno, transformou rapidamente o pequeno vilarejo em uma potente cidade em âmbito nacional³⁰.

³⁰ Archivo Histórico de Concepción. Lota y el carbón. Disponível em: <<https://www.archivohistoricoconcepcion.cl/minisitios/monografias-regionales/lota-y-el-carbon>>. Acesso em: 10 ago. 2024.

Porém, no final da década de 1990, o crescente uso do petróleo e da energia elétrica, a precariedade das condições de trabalho nas minas e os constantes acidentes registrados, levaram ao fechamento das operações da empresa e ao fim do ciclo de extração carbonífera na região.

Mais de três décadas depois do término da exploração de carvão mineral em Lota, durante a residência artística que viabilizou a criação de "Parêntesis", foi possível notar que, apesar de todos os danos socioambientais causados pela mineração, os habitantes do município preservavam uma idolatria ao período de aparente prosperidade devida ao extrativismo - a memória de Lota é a memória do carvão, do fluxo cotidiano de trabalhadores para dentro e fora dos túneis, das sirenes de abertura e encerramento dos turnos de trabalho e das manifestações sindicais recorrentes, entre outros elementos.

Nesse contexto, "Parêntesis" buscou estabelecer um diálogo com a nostalgia local, que constitui uma rede de sociabilidade em torno de um passado predatório e ao mesmo tempo próspero, um elo de coesão social muito evidente nos depoimentos dos moradores da cidade, mesmo daqueles que sequer conviveram com a indústria extrativista em seu período áureo.

Tensionando esse contexto, a instalação foi configurada em torno de um amontoado de carvão mineral, disposto na praça central da cidade, local historicamente marcado pelas reuniões trabalhistas dos mineiros. Oculto sob o carvão, foi instalado um *subwoofer* de grande potência, acionado por um sensor de proximidade que disparava uma peça sonora com forte volume a partir da presença dos visitantes.

Figura 3 - "Parêntesis". Marcelo Bressanin, 2018



Fonte: Acervo do artista

Com tal configuração, a instalação atraía visualmente os transeuntes para o contato com as pedras de carvão, elemento tão celebrado na

memória social de Lota. Ao avistar a obra, a rede indelével de lembranças que perpassa e de certa forma articula aquela população aciona o desejo de aproximação, de contato físico com as pedras negras sobre as quais, para muitos, se ergueu a comunidade. Porém, a proximidade com a obra trazia, de imediato, um *feedback* sonoro agressivo, um elemento repulsivo que repelia a permanência dos visitantes.

Tratava-se, pois, de promover uma reflexão a partir dos elementos simbólicos daquele contexto social de forma a instigar questionamentos possíveis sobre um passado predatório e o desejo latente por sua reinstauração.

E, naquela situação, os elementos sonoros atuavam plasticamente de forma bastante incisiva, até mesmo agressiva, muito distante de um arranjo estético agradável ou confortável e recuperando a ideia de uma arte do ruído, como proposta por Luigi Russolo nas primeiras décadas do século vinte. E, neste caso mobilizava-se uma outra nuvem de elementos imateriais, não produzidos tecnologicamente, mas composta de reminiscências que povoam o imaginário de Lota.

Em um mais exemplo, vale considerar a instalação "O rio sempre volta" (2021), que aborda uma das transformações urbanísticas implementadas em Bauru (SP), mais especificamente a canalização do córrego Rio das Flores, um dos cursos de água que cortam a cidade, para a ampliação de uma avenida de grande porte.

A obra, autorizada pelo Plano Diretor Municipal em 1967, removeu da paisagem local um de seus canais hídricos naturais, favorecendo processos de especulação imobiliária, ampliando áreas de solo impermeabilizados e, conseqüentemente, provocando o aumento do número de enchentes que afetam não apenas aquela área mas também outras regiões centrais do município. Por isso o rio, embora soterrado, sempre retorna ao cotidiano da população em ocasiões de chuva, causando danos materiais e humanos recorrentes³¹.

Abordando aquela transformação operada na cidade, "O rio sempre volta" coloca em questão um problema urbano sazonal - as inundações na Avenida Nações Unidas - e também sugere uma reflexão sobre o desaparecimento de um elemento natural da paisagem: afinal, o que mais, além do curso de água original, foi removido com ele do convívio da população: os sons da água corrente, dos pássaros e de todo um

³¹ Impacto Socioambiental. **Por que Bauru alaga tanto?** Disponível em: <<https://impactounesp.com.br/por-que-bauru-alaga-tanto-2>>. Acesso em: 10 ago. 2024.

ecossistema associado ao curso do ribeirão?

Figura 4 - “O rio sempre volta”. Marcelo Bressanin, 2021



Fonte: Acervo do artista

Abordando aquele contexto, a escultura sonora "O rio sempre volta", foi constituída por um circuito fechado de água circulante, colunas de ferro armado em bases de concreto e madeira, mangueiras industriais, microfones *piezos* elétricos e alto-falantes, e simula a topografia do antigo Córrego das Flores, sugerindo imaginar a escuta do fluxo hídrico subterrâneo, que atualmente só pode ser percebido na cidade nas situações de seu extravasamento nas constantes inundações locais, após as intervenções urbanas acima mencionadas.

Nesse caso, e ao contrário da situação observada na cidade de Lota, em relação ao desejo de resgate do passado minerador, a obra enseja uma crítica à ideia de progresso ou de crescimento supostamente decorrente de intervenções sobre o universo natural e à irresponsabilidade do poder público no que se refere à interferências urbanísticas de caráter especulativo implementadas a partir de discursos técnicos.

E, para isso, uma vez mais, sonoridades ausentes foram invocadas na

obra, por meio de recursos tecnológicos, buscando fomentar junto ao público local reflexões a respeito das transformações de seu entorno e sobre os efeitos delas decorrentes na memória social e na paisagem.

Como é possível perceber a partir da análise das quatro obras abordadas e dos processos envolvidos em suas concepções e implementações, seja pela abordagem da nuvem invisível de dados que povoam a metrópole paulistana, pelo agenciamento de transmissões radiofônicas como matérias para um processo composicional, pelo acionamento de memórias socialmente arraigadas e mobilizadoras de uma comunidade ou do questionamento de transformações de paisagens urbanas ou naturais, vale destacar que processos criativos em arte sonora, e que mobilizam uma matéria fluida e versátil como o som, podem se beneficiar de recursos tecnológicos diversos com o intuito de potencializar a escuta e seu caráter questionador.

Nesse sentido, entende-se o escutar como uma operação de transdução ampliada, como mencionado anteriormente, no qual a atuação de dispositivos tecnológicos capazes de promover o trânsito de sinais entre diferentes meios energéticos é permeada por contextos sociais, culturais e de memória.

Com isso, e especificamente em processos criativos em arte sonora, torna-se significativo, como afirma Giuliano Obici, "[...] inventar e criar a potência do sensível de nossos ouvidos, assim como de um pensamento acerca do sonoro, para enfrentar o caos que se apresenta" (Obici, 2008, p. 97).

Assim, a título de uma breve conclusão, ressaltam-se aqui as possibilidades para buscar engendrar, por meio dos recursos tecnológicos disponíveis, poéticas do sonoro capazes de aguçar sensibilidades com o intuito de abordar contextos imateriais que nem sempre podem ser alcançados por meio de outros sentidos. E, diante desse potencial, processos criativos em arte sonora em diálogo com diferentes tecnologias instituem um interessante campo de operação artística e de sensibilização social.

Referências

- ESPINOZA, C. **Corredor eletromagnético paulista** - investigación artística en la megalópolis sudamericana". Santiago: Fabulas Mecánicas, 2017.
- KRAUSS, R. A escultura no campo ampliado. Arte & Ensaios, Revista do Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais, EBA-UFRJ, Rio de Janeiro, vol 17, n. 17, 2008, p. 128-137.

MACHADO, A. **Máquina e imaginário**: o desafio das poéticas tecnológicas. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

OBICI, G. **Condição da escuta**: mídias e territórios sonoros. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2008.

PADOVANI, J.. Acerca da transdução: princípios técnicos, aspectos teóricos e desdobramentos. XXIV Congresso da Anppom - São Paulo/SP, Brasil, jul. 2014. Disponível em

<https://anppom.org.br/anais/anaiscongresso_anppom_2014/3232/public/3232-9878-1-PB.pdf>. Acesso em: 02 set. de 2024.

SIMONDON, G. **Do modo de existência dos objetos técnicos**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2020.

Tecno-utopias, design e realidade

Paulo Eduardo Fonseca de Campos³²

pfonseca@usp.br

Resumo

Com a recente disseminação das tecnologias digitais de fabricação, novas tecno-utopias vêm sendo associadas à teoria e ao desenvolvimento de uma produção contemporânea não padronizada, com ênfase à flexibilidade e à variedade possíveis de serem alcançadas na Arquitetura, no Design e nas Artes.

As narrativas que acompanham essas novas tecno-utopias, por sua vez, trazem consigo um *déjà vu*, na medida em que é possível associá-las aos imaginários futuristas do início do século passado e à sua inabalável fé na tecnologia, segundo uma ótica que apontava para a constituição de um novo mundo a partir das conquistas da 2ª Revolução Industrial.

Neste sentido, já é possível verificar que as concepções e soluções universais oriundas dos discursos entusiastas em favor da fabricação digital, ao desembarcarem na realidade, não asseguram uma apropriação crítica dessas tecnologias. Ademais, chega-se à conclusão de que a promessa de se superar a alienação e exploração do trabalho, que por vezes alimenta tais discursos, dificilmente poderá ser cumprida sem uma compreensão profunda dos interesses conflitantes envolvidos, que contrapõem o modelo econômico global vigente ao interesse da maioria das sociedades locais.

Resta saber, como afirma Žižek (2011), se a história se repetirá, primeiro como tragédia, depois como farsa, citando à famosa frase de Karl Marx em “O 18 de brumário de Luís Bonaparte” (1852). Fica a pergunta: poderão as ferramentas de fabricação digital coadjuvar os processos sociais implícitos na Arquitetura, no Design e nas Artes, aportando soluções aos problemas reais da cidade contemporânea, em boa parte vinculados ao território e à escala local?

Introdução

A evolução acelerada da ciência e o desenvolvimento da indústria que marcaram a segunda metade do século XIX e o início do século XX, particularmente na Europa, trouxeram consigo um vivo e contagiante entusiasmo nas novas tecnologias da época.

Havia, acima de tudo, uma firme convicção de que os progressos alcançados pelo gênero humano beneficiariam o conjunto da sociedade, tal como já professava o ‘pai da ciência moderna’, Francis Bacon, desde o século XVII, ao considerar o pensamento de filósofos naturais e escritores de assuntos técnicos, que tinha como pressuposto o fato do saber possuir um

³² Professor Livre-Docente em Arquitetura e Urbanismo pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU USP)
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU USP)
R. do Lago, 876 – Cidade Universitária – 05508-080 – São Paulo/SP - Brasil

caráter público e cooperativo, construído a partir de uma série de contribuições individuais organizadas sob a forma de um discurso sistematizado, e oferecido com vistas a um êxito geral que deveria ser patrimônio de todos os homens (ROSSI, 1989).

É Paolo Rossi, um dos maiores estudiosos de Bacon, quem afirma que a ciência deve ser “uma construção nunca concluída à qual cada um, nos limites de suas forças e suas capacidades, possa trazer a sua contribuição”. Com base no pensamento baconiano o mesmo autor afirma ainda que a pesquisa científica deve ter como finalidade o benefício não de uma única pessoa, raça ou grupo, mas de todo o gênero humano (ROSSI, 1989). Ao abordar a relação entre filosofia, arte, ciência e técnica, Rossi chama a atenção ainda para a necessidade de se formular uma historiografia atenta às ideologias.

Neste sentido, o presente ensaio procura traçar um paralelo entre as narrativas que adotaram a tecnologia como motor da utopia moderna, retrocedendo aos imaginários futuristas do início do século passado, segundo uma ótica que apontava para a constituição de um novo mundo a partir das conquistas da 2ª Revolução Industrial.

Após mais de 100 anos desde aquele momento, no qual as esperanças desse novo mundo ruíram frente à realidade dura e crua da Primeira Guerra Mundial (1914-1918), pode-se dizer que na contemporaneidade as novas tecno-utopias que emergem a partir das tecnologias digitais de fabricação trazem consigo um certo *déjà vu*, na medida em que é possível vincular os imaginários futuristas do início do século passado aos discursos subjacentes à recente disseminação das tecnologias digitais de fabricação. Tais discursos vêm dando suporte a novas tecno-utopias que surgem dia a dia, associadas à teoria e ao desenvolvimento de uma produção contemporânea não padronizada, com ênfase à flexibilidade e à variedade possíveis de serem alcançadas na Arquitetura, no Design e nas Artes.

Propõe-se aqui um estudo mais detido sobre as narrativas e ideologias que acompanharam o Futurismo de Marinetti no começo do século passado, bem como dos imaginários que daí decorreram, como forma de, analogamente, melhor entender os próprios dilemas e contradições que os novos meios de produção digitais demonstram ter, frente às promessas de sociedades constituídas por indivíduos mais autônomos e ‘empoderados’, o novo mundo do século XXI.

Resta saber, como afirma Žižek (2011), se a história se repetirá, primeiro como tragédia, depois como farsa, citando à famosa frase de Karl

Marx em “O 18 de brumário de Luís Bonaparte” (1852). Poderão as ferramentas de fabricação digital coadjuvar os processos sociais implícitos na Arquitetura, no Design e nas Artes, aportando soluções aos problemas reais, por exemplo, da cidade contemporânea, em boa parte vinculados ao território e à escala local?

1. A construção de narrativas e as ideologias

Entre setembro e dezembro de 2014 teve lugar na *Hatton Gallery* da Universidade de Newcastle, em Newcastle upon Tyne no Reino Unido, a interessante exposição “Screaming Steel: Art, War and Trauma 1914 – 1918”³³, sob curadoria da historiadora Amy Barker (BARKER, 2014).

A mostra teve como foco a resposta de artistas e escritores aos horrores sofridos pelos soldados na Primeira Guerra Mundial, contando com importantes obras de arte e literatura britânicas do século XX produzidas por nomes como Paul Nash, Siegfried Sassoon e Wilfred Owen, com empréstimos vindos das principais coleções de Londres, incluindo o Museu Britânico, o Museu Imperial da Guerra, a *National Portrait Gallery* e a *Tate*.

Um dos artistas que se alistaram no exército britânico à época da Primeira Guerra Mundial foi Wyndham Lewis. Pouco antes da guerra, em 1909, Lewis havia recebido o líder dos futuristas italianos, Filippo Marinetti, em Londres (BARKER, 2014).

No MANIFESTO FUTURISTA, publicado no jornal francês “Le Figaro” em 20 de fevereiro de 1909, Marinetti havia declarado a morte do “passadismo” e o nascimento do “futurismo”. Nele se preconizava que uma limpeza de todo assunto obsoleto deveria ser feita a fim de expressar o vórtice da vida moderna, uma vida de aço, febre, orgulho e velocidade impetuosa (MARINETTI, 1909).

Lewis³⁴, por sua vez, encontrou seu próprio caminho iniciando um novo grupo, os Vorticistas. O vorticismismo foi marcado por uma identidade

33 Exposição “Screaming Steel: Art, War and Trauma 1914 – 1918” — tradução literal: “Aço Gritando: Arte, Guerra e Trauma 1914 – 1918”, sob a curadoria da historiadora Amy Barker, realizada entre setembro e dezembro de 2014. Hatton Gallery, Universidade de Newcastle, Newcastle upon Tyne, Reino Unido.

34 É do Futurismo que provêm as principais influências do Vorticismismo iniciado por Wyndham Lewis e Ezra Pound. Pouco tempo depois, no entanto, Lewis passa a repudiar criticamente os futuristas e o que ele considerava seu culto à velocidade. O repúdio direto a alguns artistas e movimentos que o influenciaram seria uma constante na trajetória artística de Lewis.

(fonte https://pt.wikipedia.org/wiki/Wyndham_Lewis — acesso em 29/07/24)

visual intransigente e uma raiva fulminante contra a letargia dos valores e ideais da classe média (BARKER, 2014).

Já Marinetti chegou a glorificar a Primeira Guerra Mundial (1914-1918) como o mais belo poema futurista e veio a ingressar no Partido Nacional Fascista após o seu término, em 1919. O mais curioso é que o Futurismo quase acabou junto com seus artistas mortos durante a Primeira Guerra Mundial.

A Primeira Guerra Mundial, como se sabe, foi uma guerra de trincheiras, onde se abrigavam as tropas de soldados, mas na qual um outro grande duelo era travado a distância por enormes canhões. O impacto de um projétil disparado por uma dessas armas letais poderia destruir completamente um homem, não deixando qualquer vestígio de sua existência (BARKER, 2014). A artilharia pesada, no entanto, destruiu não apenas corpos, mas mentes e visões de um futuro prometido pela tecnologia, que nunca veio a se cumprir.

A decepção e o novo nível de consciência dos artistas e escritores, nascidos do barulho e da ameaça constantes da guerra, ficaram evidentes na exposição da *Hatton Gallery* de Newcastle (2014), que exibe o contraste entre o otimismo estampado nas obras que precederam à deflagração do primeiro grande conflito bélico da humanidade e a visão amarga que emana daquelas outras produzidas durante ou após a guerra.

Figura 1 - Locomotiva a vapor



Fonte: Wikimedia Commons

Ou seja, se por um lado a 2ª Revolução Industrial trouxera desenvolvimentos notáveis com base nos avanços da época, como as locomotivas e os navios a vapor, sustentados pela extração do carvão, pelo aço e o surgimento pioneiro das ferrovias na Inglaterra (figura 1), por outro, o progresso tecnológico e econômico, a fabricação em larga escala de

máquinas e o uso da energia a vapor, além de não repercutirem diretamente sobre a melhoria das condições de vida da sociedade como um todo, especialmente as das classes subalternas³⁵, ainda deram uma sustentação inequívoca à morte e à destruição durante a guerra (figura 2). O Futurismo, por sua vez, pode-se dizer, foi à guerra e seus adeptos quase desapareceram, como já comentado, mas é inegável sua influência sobre o que viria a ser posteriormente o modernismo.

Figura 2 - ‘Paths of Glory’ (1917) - óleo sobre tela de C. R. W. Nevinson



Fonte: *Imperial War Museum, London*

2. Tecno-utopias na arquitetura e no design

A revolução estética que decorre da fundação da escola Bauhaus (1919) após a Primeira Grande Guerra na Alemanha, com um apoio determinante da chamada República de Weimar, é parte da história da utopia moderna na Arquitetura e no Design (figura 3).

35 Maiores informações e detalhes em “A Situação da Classe Trabalhadora na Inglaterra”, de Friedrich Engels. Publicado originalmente em alemão, em 1845, o livro é um relato pormenorizado das condições de vida dos trabalhadores da indústria na Inglaterra vitoriana.

Figura 3 - A Bauhaus é considerada a primeira escola de design do mundo e pioneira da arquitetura moderna



Weimar, Alemanha, 1919 - 1925

A proposta para uma nova sociedade também constitui um elemento fundante da Bauhaus, baseada na equidade e nos ideais de justiça social, tendo na indústria um meio poderoso para promovê-las. Conforme vislumbrava Walter Gropius³⁶, que fundou e dirigiu a Bauhaus, arquitetos não projetariam mais casas, mas sim as máquinas para produzi-las (GROPIUS, 2015).

Em 1923 Le Corbusier, em “Vers une architecture” — publicado em português como “Por uma Arquitetura”³⁷ — formulava a ideia de uma ‘máquina de morar’, dando origem a uma das mais poderosas tecno-utopias na arquitetura, cuja influência pode ser percebida ainda hoje.

Não é por acaso que no contexto da Europa destruída após a Segunda

36 GROPIUS, W. Bauhaus: Novarquitectura. São Paulo: Editora Perspectiva, 2015.

37 A publicação é uma coletânea de ensaios escritos por Le Corbusier e publicados na revista “L'Esprit Nouveau”, onde o arquiteto expõe suas teorias vinculadas à arquitetura moderna, uma arquitetura que captasse o espírito de seu tempo e rompesse com os cânones impostos pelos estilos clássicos, considerados por ele como obsoletos.

Guerra Mundial (1939-1945), e com a necessidade de reconstrução do continente, que a industrialização da construção encontra as circunstâncias favoráveis à aplicação prática de parte das concepções provenientes da Bauhaus e do Modernismo. As propostas do estado de bem-estar social, o *Welfare State* de Keynes³⁸, também ganham corpo neste período, com a chegada do Partido da Trabalhista ao poder na Inglaterra.

Em seu filme documentário “The Spirit of ‘45” (2013) — título em português “O Espírito de 45”³⁹, o premiado cineasta britânico Ken Loach mostra de maneira muito clara como após a Segunda Guerra a utopia keynesiana do estado de bem-estar social passa a ser uma bússola para a implantação de políticas públicas revolucionárias para a época, as quais iriam resgatar uma dívida histórica com a classe operária daquele país, que remontava à Revolução Industrial que teve lugar no século XIX.

Ao comentar “O Espírito de 45” Ken Loach fala sobre a importância de relembrar nos dias de hoje a Segunda Guerra Mundial e a determinação que daí decorreu de se construir um mundo melhor, aspiração que passou a ser comum a diversas nações. Acreditava-se, em suas palavras, que não se iria mais permitir que a pobreza, o desemprego e o fascismo desfigurassem as vidas das pessoas: “Ganhamos a guerra juntos, juntos podíamos ganhar a paz ... Se conseguíamos planejar campanhas militares, não conseguiríamos também construir casas, criar um serviço de saúde e um sistema de transportes, fazer o que era necessário para a reconstrução?” (LOACH, 2013).

3. A manufatura digital e as tecno-utopias contemporâneas

A disseminação das tecnologias de manufatura digital vem dando margem a novas tecno-utopias associadas a uma produção contemporânea não padronizada na Arquitetura, Design e Artes, com ênfase à flexibilidade e à variedade que podem ser obtidas (figura 4).

38 John Maynard Keynes (1883-1946), economista britânico cujas propostas, na teoria e prática da macroeconomia, tiveram grande influência sobre as políticas do governo do Partido Trabalhista no Segundo Pós-Guerra na Inglaterra. É amplamente reconhecido como um dos economistas mais influentes do século XX, e mesmo do século XXI, sendo considerado o fundador da macroeconomia moderna.

39 Em “The Spirit of ‘45” (2013) Ken Loach focaliza muito bem as mudanças radicais ocorridas no pós-guerra na Grã-Bretanha, sob o governo trabalhista de Clement Attlee, que chegou ao poder em 1945.

Figura 4 - Ilustração de Brett Ryder para a capa da revista 'The Economist' em sua edição de 21 de abril de 2012



Fonte <https://www.economist.com/leaders/2012/04/21/the-third-industrial-revolution> — acesso em 29/07/24

As narrativas que sustentam essas novas tecno-utopias, segundo a abordagem proposta neste ensaio, poderiam até mesmo remeter aos imaginários futuristas do início do século passado, nos quais a tecnologia apontava para um novo mundo a partir das conquistas da 2ª Revolução Industrial.

Nos dias atuais, no entanto, já é possível verificar como as concepções e soluções universais oriundas dos discursos entusiastas em favor da fabricação digital, ao desembarcarem na realidade, particularmente dos países periféricos, não asseguram uma apropriação crítica dessas tecnologias (FONSECA DE CAMPOS; DIAS, 2018). Ao contrário, o que se constata é que a promessa de superação da alienação e exploração do trabalho dificilmente poderá ser cumprida sem uma compreensão aprofundada dos interesses conflitantes envolvidos, que contrapõem o modelo econômico hegemônico global ao interesse da maioria das sociedades locais.

Um dos protagonistas do chamado Movimento *Maker*, que difunde os slogans desse 'novo modo' de produção, o diretor do "Center for Bits and Atoms" do MIT- Massachusetts Institute of Technology (EUA), Neil

Gershenfeld, afirma: “A fabricação digital permitirá aos indivíduos projetar e produzir objetos tangíveis sob demanda, onde e quando precisarem deles. O acesso generalizado a estas tecnologias desafiarão os modelos tradicionais de negócios, cooperação internacional e educação” (GERSHENFELD, 2012). Resta saber quais os novos modelos de negócios, cooperação internacional e educação o autor tem em mente.

No Movimento *Maker*, em cujo ecossistema se encontra a rede mundial de laboratórios de fabricação digital conhecida como Fab Lab, liderada pelo mesmo “Center for Bits and Atoms” do MIT, é possível observar um determinado caráter tecnicista, acrítico e ahistórico que parece predominar nestes ambientes (FONSECA DE CAMPOS; DIAS, 2018). Analogamente a essa tendência, trata-se a questão a inovação como parte de um processo neutro e apolítico, como afirma Smith (2017). Em suas palavras, é pouco frequente que se “utilizem técnicas para favorecer a responsabilidade, a crítica ou escrutínio político criativo nos sistemas de inovação” (SMITH, 2017).

Pouco se questiona, por exemplo, aquilo que Antunes classifica como o surgimento de um “infoproletariado” ou “cyberproletariado” em escala global, uma outra face da moeda das TICs-Tecnologias da Informação e Comunicação, que constituem um dos setores mais dinâmicos e arrojados da nova economia, mas que levaram boa parte da sociedade a “condições de trabalho (...) tão precárias como as dos operários do século 19” (ANTUNES e BRAGA, 2009).

Em 1990 o visionário filósofo checo-brasileiro Vilém Flusser já antecipava: “... é como se a sociedade do futuro, imaterial, se dividisse em duas classes: a dos programadores e a dos programados. A primeira seria daqueles que produzem programas, e a segunda, daqueles que se comportam conforme o programa. A classe dos jogadores e a classe das marionetes”⁴⁰ (FLUSSER, 2017). Sua profecia se confirma nos dias atuais, nos quais o totalitarismo programador não pode ser claramente identificado e é invisível aos olhos da maioria, que não consegue ver com clareza o que está acontecendo por aqui⁴¹.

À precarização do trabalho e ao surgimento do “cyberproletariado” definido por Antunes somam-se, ademais, possíveis novas formas de exploração do trabalho relacionadas ao universo *maker*, no qual “as dúvidas

⁴⁰ FLUSSER, Vilém; CARDOSO, Rafael (Org.). O mundo codificado: por uma filosofia do design e da comunicação. São Paulo: Ubu, 2017.

⁴¹ Ibid.

sobre cooptação se entrelaçam com a crítica das novas formas de exploração nas plataformas de projeto e fabricação ” (SMITH, 2017). Sob a forma de *hackathons* a precarização do trabalho reforça o idealismo ingenuo que leva alguns críticos a afirmar que enquanto os *makers* abraçam os ideais de uma produção solidária, empresários, investidores e advogados de propriedade intelectual colocam todo seu peso no desenvolvimento de máquinas que correspondem a uma visão diametralmente oposta (SÖDERBERG, 2013).

CONCLUSÕES

Os *makerspaces*, por si só, não são modelos de democratização da inovação, como conclui Smith (2017). Antes mesmo da ênfase atribuída às habilidades técnicas, talvez as habilidades sociais para o desenvolvimento comunitário sejam as mais importantes a serem consideradas para facilitar as inovações sociais transformadoras (Smith e Light, 2016 apud SMITH, 2017).

As inovações nas práticas sociais devem considerar ainda questões como a cocriação (ou co-design) e a participação dos usuários, sejam eles indivíduos ou grupos, no processo de desenvolvimento de produtos e serviços mais adequados às suas necessidades, e desde o seu início. As formas tradicionais de projetar partem da suposição de que o usuário só interfere ao término do processo de projeto.

No entanto, tal como afirma Cross: “Designers profissionais em todos os campos têm falhado em sua responsabilidade de prever e prevenir os efeitos adversos de seus projetos. Esses efeitos colaterais prejudiciais não podem mais ser tolerados e considerados inevitáveis se quisermos sobreviver ao futuro ... Há certamente uma necessidade de novas abordagens para projetar se quisermos deter os problemas crescentes do mundo artificial e a participação do cidadão na tomada de decisão, possivelmente, dará uma necessária reorientação” (CROSS, 1972 - p.11).

Repensar a inovação tecnológica na sociedade contemporânea, particularmente nos países periféricos, equivale a compreender seu papel na solução de problemas reais que são predominantemente vinculados ao território e à escala local.

A cidade de São Paulo, desde 2015, conta com a maior rede pública de laboratórios de fabricação digital do mundo, a rede municipal Fab Lab Livre SP. A democratização do acesso às tecnologias avançadas presentes nesses laboratórios passou a ser encarada pelas comunidades usuárias como um direito social adquirido. Talvez isso possa explicar como a rede permaneceu viva ao longo de distintas gestões municipais, de diferentes orientações políticas, apresentando-se como uma inovação social

participativa, descentralizada e articulada com outros atores do poder público e da sociedade civil (FONSECA DE CAMPOS; DIAS, 2018).

Stephen Hawking (1942 – 2018), um dos mais notáveis cientistas de todos os tempos, argumentou em um de seus últimos *posts* em um site de mídia social: “Todos podem desfrutar de uma vida de luxo e prazer se a riqueza produzida pelas máquinas for compartilhada, ou a maioria das pessoas pode acabar miseravelmente pobre Até agora, a tendência parece ser a segunda opção, com a tecnologia levando a uma desigualdade cada vez maior”.

Ao contrário do que supõem algumas visões utópicas, segundo as quais a fabricação digital levaria a uma superação do capitalismo e ao surgimento de novas formas pós-capitalistas de trabalho, o que se pode observar na realidade é que os próprios *makerspaces* acabam por reproduzir os valores e as visões dominantes na sociedade, tal como afirma Smith (2017), o que os converte em lugares de disputa para a elaboração de novas tecno-utopias e narrativas, que considerem os temas relevantes para o futuro da maioria da sociedade.

Não se ignora aqui, por certo, o potencial de mediação dialógica que a fabricação digital e Movimento *Maker* pode manter com a cultura popular e a sociedade. No entanto, mostra-se urgente no contexto socioeconômico dos países periféricos a experimentação de alternativas metodológicas que envolvam esse tipo de tecnologia com a perspectiva de coadjuvar processos de emancipação social (FONSECA DE CAMPOS; DIAS, 2018).

Bibliografia

ANTUNES, Ricardo. Desenhando a nova morfologia do trabalho: as múltiplas formas de degradação do trabalho. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, Coimbra: Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra, n. 83, 2008.

FLUSSER, Vilém. *O mundo codificado*: por uma filosofia do design e da comunicação. Organização de Rafael Cardoso. São Paulo: Ubu, 2017.

FONSECA DE CAMPOS, P. E.; DIAS, H. J. S. *A insustentável neutralidade da tecnologia: o dilema do Movimento Maker e dos Fab Labs*. In: Liinc em Revista, v.14, n.1, p. 33 – 46, maio 2018: Economia de plataforma e novas formas colaborativas de produção. Rio de Janeiro: IBCIT / UFRJ, 2018.

GERSHENFELD, Neil. *Fab: the coming revolution on your desktop – from personal computers to personal fabrication*. Cambridge, MA: Basic Books, 2005.

ROSSI, Paolo. *Os Filósofos e as Máquinas*. São Paulo: Companhia das Letras,

1989.

SMITH, Adrian. *Innovación social, democracia y makerspaces*. *Revista Española del Tercer Sector*, n. 36, p. 49-74, 2017.

SÖDERBERG, Johan. *A ilusória emancipação por meio da tecnologia*. *Le Monde Diplomatique Brasil*, 7 jan. 2013. Disponível em: <<http://diplomatie.org.br/a-ilusoria-emancipacao-por-meio-da-tecnologia>>. Acesso em: 29/07/24.

THE ECONOMIST. *The third industrial revolution*. Londres, 21-27 abr. 2012. Matéria de capa.

ŽIŽEK, Slavoj. *Primeiro como tragédia, depois como farsa*. Trad. Maria Beatriz de Medina. São Paulo: Boitempo, 2011.

Processo metacognitivo interdisciplinar para a tomada de decisões em design de paisagem pelo enfoque rizomático.

Margarita Caicedo

1. APRESENTAÇÃO

Este trabalho nasceu no contexto do Mestrado em Arquitetura Paisagística, Planejamento e Desenho da Paisagem da Universidade Católica de Córdoba, um espaço onde se gerou um encontro direto com outras profissões, questionando nossa forma tradicional de pensar a pesquisa e propondo o desafio do trabalho interdisciplinar. Esse cenário favoreceu o aprofundamento de conceitos e a abordagem de temas e problemas que nos motivavam, encontrando um nicho para discussão e troca de ideias. Dessa forma, descobrimos preocupações e interesses comuns e decidimos integrar nossos sentimentos e experiências a partir das perspectivas da arquitetura e da biologia, focando nosso trabalho interdisciplinar em metodologias para o projeto paisagístico.

A interdisciplinaridade e o projeto paisagístico são assuntos que se complementam e se entrelaçam; além disso, eles têm uma marca histórica em nossas vidas e nós os abordamos a partir de diferentes enfoques em outras instâncias acadêmicas. Os antecedentes mais significativos para o surgimento desta proposta estão relacionados ao trabalho realizado na Faculdade de Arquitetura da Universidade Nacional da Colômbia, na Cátedra de Assuntos Ambientais da F.C.E.F. y N. da Universidade Nacional de Córdoba e no Instituto de Design da Universidade Católica de Córdoba.

Este artigo tem como objetivo sistematizar, sintetizar e disponibilizar ao leitor o processo metacognitivo na interdisciplinaridade, ou seja, a maneira como foi descoberta uma forma de trabalhar em grupo que, a partir da perspectiva da complexidade, busca gerar contribuições para o projeto paisagístico.

Para isso, estruturamos o trabalho em seções que procuram, na forma de uma narrativa, dar a conhecer as preocupações, experiências, sentimentos e ações que nos motivaram a abordagem desse tema. Da mesma forma, apresentamos as instâncias grupais (consultas, explorações, debates, análises, elaborações) que, a partir da práxis, deram forma a um processo sinérgico, do qual emergiu o conjunto de ideias que finalmente se configuraram como contribuições concretas ao processo de projeto

paisagístico.

Essa forma de apresentação, em que o devir é um dos principais fatores estruturantes, também busca aproximar a experiência particular vivida pelo grupo, que, embora única e irrepetível, está enquadrada na interdisciplinaridade, uma das chaves para o enfrentamento dos problemas relacionados ao meio ambiente.

As informações geradas durante todo o processo do grupo são apresentadas na seção final, que expõe, na forma de uma narrativa, os principais resultados derivados do trabalho em equipe. Esses resultados estão organizados em etapas que refletem os diferentes momentos do processo de grupo que foram alimentados pelas Experiências de Exploração, em que os membros, de alguma forma, brincaram ou experimentaram as ideias motivadoras, gerando diferentes ações e registrando os resultados obtidos.

Para realizar cada uma das experiências de exploração, foi escolhido como "pré-texto" um lugar específico, chamado Cuenca Alta del río Quindío, localizado na Colômbia, Departamento de Quindío, no município de Salento, uma área de reserva correspondente à Zona Amortiguadora do Parque Nacional Natural Los Nevados, com quatro níveis de altitude bem definidos.

Uma das emergências mais importantes desse processo metacognitivo encontra-se na etapa 6 e resume a transferência de todo o processo para uma ferramenta que auxilia na tomada de decisões para o projeto da paisagem. Trata-se de um instrumento prático para obter informações perceptivas sobre os elementos que compõem a paisagem e sua maior contribuição consiste na multiplicidade de opções e na ampla gama de alternativas que oferece para a leitura de uma mesma realidade.

Finalmente, são apresentadas as principais conclusões derivadas do trabalho interdisciplinar e do processo metacognitivo, com o objetivo de expressar contribuições metodológicas e contribuir para a discussão sobre novas formas de abordar o projeto paisagístico.

2. O PROBLEMA

A pergunta que determinou a orientação da pesquisa foi:

2. Como transferir o conceito teórico de rizoma para um processo interdisciplinar de projeto paisagístico?

Portanto, o problema que nos foi apresentado é a construção de uma metodologia de trabalho interdisciplinar conjunta que faça contribuições

concretas ao projeto paisagístico sob o enfoque da complexidade ambiental.

3. OBJETIVOS

Objetivo geral: desenvolver um processo interdisciplinar que traduza a teoria do rizoma em um dispositivo para auxiliar a tomada de decisões no projeto paisagístico.

Objetivos específicos:

1. Identificar na teoria do rizoma os princípios aplicáveis ao processo de projeto paisagístico sob a perspectiva da complexidade ambiental.
2. Sistematizar em detalhes as etapas do processo interdisciplinar de cada uma das experiências e estágios de exploração.
3. transferir os resultados do processo metacognitivo em interdisciplinaridade para uma ferramenta que auxilie na tomada de decisões para o projeto paisagístico.

4. METODOLOGIA

Apresentamos nossa própria metodologia baseada na busca de novas ferramentas para o projeto paisagístico, a partir da reunião do grupo interdisciplinar.

Os conceitos e as teorias abordados no referencial teórico da pesquisa são reinterpretados para deles extrair diretrizes que orientem o desenvolvimento do trabalho e fundamentem as propostas geradas, construindo, assim, o mapa de hipóteses que permite iniciar e direcionar o processo de exploração, em um desenvolvimento que vai da experimentação com a realidade (ação), da construção teórica da experimentação (reflexão) à criação, entendida como uma nova forma de ver a realidade (ação).

Todos os estágios de exploração do processo metacognitivo são realizados sob dois princípios derivados do mapa de hipóteses e que estão relacionados aos princípios do rizoma (Deleuze e Guattari, 2002):

1. A "conexão entre múltiplas heterogeneidades", que permitiu a ampliação das possibilidades de exploração de diferentes tópicos ao repensar os julgamentos de valor, para fazer surgir linhas diversas e aparentemente não relacionadas, que não são levadas em conta quando a problemática é abordada de forma tradicional. Além disso, esse

princípio permite a exploração interdisciplinar porque possibilita a presença de diversos atores no processo de tomada de decisão.

2. A flutuação entre os processos mentais de "rastreamento e mapeamento", que visa combinar técnicas qualitativas e quantitativas, formas indutivas, mas também dedutivas de operar, de acordo com a necessidade evidenciada no momento para cada uma das experiências; transversalizada, pelo ponto de vista de cada um dos membros do trabalho, que contribuem com suas próprias técnicas e métodos de seu próprio campo disciplinar. É por isso que, apesar de usar a experimentação com o material como o principal motor da busca cognitiva, as hipóteses foram o norte que orientou cada uma das explorações.

Em virtude do exposto, diferentes métodos e técnicas são usados em cada uma das etapas, de acordo com as necessidades de exploração que, para facilitar a compreensão do processo metodológico do grupo, são resumidos nas seções subsequentes.

5. CONSTRUÇÃO DO MAPA DE HIPÓTESES

A necessidade de traduzir as principais ideias da estrutura teórica e conceitual em elementos ou princípios orientadores do processo do grupo levou à elaboração de hipóteses. Essas orientaram as motivações e direcionaram o trabalho que, de forma dialética, confrontou essas motivações com as experiências que estavam sendo realizadas, possibilitando a verificação do cumprimento dos objetivos ao longo do processo.

As hipóteses tornaram-se, assim, a carta de navegação, permitindo que o processo metacognitivo de exploração fosse iniciado e direcionado, em um desenvolvimento de experimentação com a realidade, em uma construção teórica baseada na experimentação e na criação, em uma interação que permite uma reinterpretação do mundo.

Esse mapa mudou à medida que as conexões do processo aumentaram, sendo finalmente constituído por duas hipóteses principais diretamente relacionadas aos objetivos específicos da pesquisa; a primeira relacionada aos princípios comunicativos do projeto paisagístico, da qual derivam três hipóteses, e a segunda, relacionada ao processo metacognitivo na interdisciplinaridade, que permanece como segue:

5.1 Hipótese 1:

O design funcionará como um organismo vivo em rizoma, será territorialização-desterritorialização-reterritorialização de seu contexto, tornando-se de seu lugar, que por sua vez é territorializado-desterritorializado-reterritorializado naqueles que o experimentam.

Essa primeira hipótese é a que, em nossa opinião, reúne o princípio comunicativo da complexidade, que repensa a forma linear de entender os processos de comunicação e propõe um olhar de tipo hermenêutico, que busca interpretar a realidade a partir da multiplicidade. Esse trabalho hermenêutico é realizado por todos nós, tanto designers quanto sujeitos percebedores, quando interagimos com o ecossistema. Trata-se de uma condição criativa presente tanto no processo de design quanto na vivência dos territórios simbólico-bióticos, capaz de estabelecer conexões constantes entre elementos aparentemente díspares.

Quando falamos de design e designers nesta proposta, não estamos nos referindo exclusivamente à arquitetura; as pessoas desenhando processos, metodologias, constroem projetos constantemente, criam cultura. Ao fazer isso, elas interpretam sua realidade, intervêm nela e, nessa intervenção, elas mesmas intervêm. No entanto, concentraremos nossa experimentação no design da paisagem assumida como uma imagem e não como um território, como o desenvolvimento de uma história inventada pelo observador, uma imagem gestada pelo olhar multidimensional do sujeito como biótico-simbólico e em relação ao seu território ecossistêmico.

5.2 Hipóteses derivadas

Sabemos que nossas mentes operam de forma não linear e, portanto, essa subdivisão em hipóteses derivadas é apresentada apenas para fins práticos; elas estão tacitamente contidas nas hipóteses principais, mas são divididas para tornar os processos cognitivos mais inteligíveis e facilitar sua apresentação.

5.2.1 O local possui códigos, pré-existências que o design captura (territorialização).

Essa hipótese busca responder ao objetivo específico 3 e tem a ver com o design da paisagem, partindo de um encontro com os materiais que compõem o lugar, investigando suas preexistências de forma intuitiva e exploratória. Ao fazer isso, o objetivo é revelar "a vontade de ser" que está dentro dele. Essa etapa do processo também propõe conexões com a literatura, a música, a arte, o simbólico, o significativo, o emotivo e o mítico, que ajudam a criar vínculos e associações analógicas feitas em fluxos de

relacionamento entre o inconsciente e o consciente.

5.2.2 Essas pré-existências são interpretadas e recriadas (desterritorialização).

Essa hipótese busca responder aos objetivos específicos 1, 2 e 3 e tem a ver com o processo metacognitivo na interdisciplinaridade. A partir das pré-existências reencontradas, estabelece-se uma relação de ida e volta entre a "paisagem" da matéria e o sujeito criativo, são encontradas ordens que subjazem e são recriadas. O sujeito criativo não inventa, mas descobre as várias possibilidades oferecidas pela leitura interpretativa dessa realidade, faz conexões e reflete sobre a base da exploração.

5.2.3 O design sugere uma história, convida a iniciar uma conversa com aqueles que passam por ele (retorritorialização).

Essa hipótese busca responder ao objetivo específico 3 e tem a ver com o design da paisagem, o sujeito criativo realiza uma transferência de projeto, "coerente com os desejos próprios, mas também com os de seu material de apoio e os de seu contexto de inserção" (Naselli, 2005). Essas, portanto, tornam-se realidades cocriativas do design.

Aqui aparece mais uma vez a leitura hermenêutica, em que o design é apresentado como mediador entre o ecossistema e o sujeito que o percorre e o habita.

Por esse motivo, essa hipótese levanta a possibilidade de alcançar outras pessoas por meio da reconciliação entre o ecossistema e a cultura, favorecida pelo design de uma imagem de paisagem em contextos ambientais significativos.

5.3 Hipótese 2

O processo de design é um traçado de mapa permanente e é nutrido pela conexão entre múltiplas heterogeneidades.

Sabemos que nossa inteligência tem formas complexas de operar, estabelece conexões e constrói redes que nem sempre são fáceis de entender. Na busca pela compreensão dessa complexidade, temos oscilado ao longo de nossa história cultural e pessoal; sugerimos métodos, propomos pontos de vista, elaboramos teorias e elocubrações a esse respeito. Esta hipótese visa favorecer as diferentes visões e modos de operar de nossa mente, unindo no processo as formas analíticas que buscam quantificar, medir, classificar, ordenar, hierarquizar, com outras que, a partir da intuição, nos permitem liberar os afetos, as emoções, a inventividade, buscando desconstruir o modo tradicional de funcionamento de nosso

cérebro. Dessa forma, nos aproximamos do exercício de nosso potencial criativo por meio do direcionamento de nossa motivação, da livre seleção, da invenção de possibilidades e da negociação com nossas limitações. Segundo Marina (1993), em um "meticuloso processo de autoconstrução, de autopoiese", no qual se combinam o acaso, mas também a determinação, a causalidade, mas também a liberdade de escolha. Entre essa dualidade, que Marina chama de "eu espiritual" e "eu executivo", nós flutuamos quando projetamos, inclusive em nossas vidas. E é da conexão constante entre as duas situações que surge essa nova criação e descoberta.

6. PROCESSO METACOGNITIVO NA INTERDISCIPLINARIDADE

Nesta seção, enfatizaremos o desenvolvimento do processo metacognitivo na interdisciplinaridade, a partir do qual desenvolvemos uma ferramenta para tomar decisões sobre a paisagem. Isso porque acreditamos que é a partir da compreensão de "como nossa mente opera" que podemos desenvolver nossas próprias ferramentas para a co-construção do conhecimento.

D decidimos dividir o desenvolvimento histórico do processo em seis estágios, cada um expresso em um mapa com nós e conexões dispostos dentro do mapa em um gradiente que vai do mais enigmático ou conceitual ao mais exposto ou experimental: os nós são os diferentes momentos históricos que, de uma forma ou de outra, geraram contribuições significativas para o processo. Eles foram reunidos a partir de discussões teóricas, cursos, consultas a especialistas, experiências de exploração e pequenas conversas, independentemente do ambiente em que ocorreram. As conexões são os vínculos que fizemos entre cada uma dessas experiências individuais e outros nós do mesmo estágio ou de estágios anteriores.

Em cada uma das etapas do processo, foram desenvolvidas experiências de exploração, que são instâncias de trabalho com certo grau de autonomia, destinadas a esclarecer as hipóteses teóricas, mas a partir da experiência empírica. O desenvolvimento das experiências não teve uma ordem lógica nem respondeu linearmente à sequência de hipóteses, mas cada uma foi projetada de acordo com as motivações particulares da equipe para cada etapa ou momento do processo.

Para os fins deste artigo, omitimos os detalhes da sistematização das experiências de exploração; no entanto, deve-se observar que cada uma das experiências de exploração foi realizada de acordo com a seguinte estrutura:

i) Hipótese principal; ii) Hipótese secundária; iii) Objetivos; iv) Materiais; v) Técnicas; vi) Procedimento; vii) Consequências observacionais.

No final de cada etapa é feita uma breve síntese que inclui as conclusões e contribuições mais significativas das experiências. Essa síntese funcionou como um germe que deu origem ao próximo estágio. Cada mudança de estágio é um "salto" na conceituação do grupo de trabalho. Com o passar do tempo e as mudanças de um estágio para outro, o mapa mental do processo se torna mais complexo à medida que mais nós aparecem e, portanto, mais conexões entre os nós.

ESTÁGIO 1: (ANTECEDENTES)

Chamamos de antecedentes porque esse estágio representa os nichos de exploração que deram origem à ideia do trabalho. As conexões nesse estágio ocorrem cronologicamente entre os nós de acordo com seu surgimento histórico no processo e em paralelo entre cada um dos membros do grupo.

CONCLUSÕES:

- Nenhuma experiência específica de exploração é registrada, os interesses e as preocupações são compartilhados entre os membros da equipe e a declaração do problema de pesquisa é concretizada.
- Mestrado em Arquitetura Paisagística (Universidade Católica de Córdoba) foi o ambiente adequado para o encontro de disciplinas, na busca de pontos de encontro metodológicos, orientados para a resolução de problemas ambientais.
- Instituto de Design (Universidade Católica de Córdoba), a partir de seus próprios campos de design, levanta problemas semelhantes aos do Instituto de Estudos Ambientais (Universidade Nacional da Colômbia) a partir da filosofia ambiental. Apesar da distância geográfica e disciplinar, as pesquisas acadêmicas mostram pontos de convergência significativos.

ESTÁGIO 2: (INTUIÇÃO E HIPÓTESE)

Surgiram os principais conceitos teóricos que moldaram o magma conceitual. Todo o estágio e suas experiências são desenvolvidos a partir de uma única disciplina: arquitetura, portanto, a vinculação ativa da interdisciplinaridade na pesquisa só ocorre a partir do próximo estágio do processo.

Os resultados mais significativos dessa etapa são: a construção do mapa de hipóteses mencionado na seção anterior; e as pistas intuitivas sobre o local derivadas das primeiras experiências de exploração.

CONCLUSÕES

- As experiências de exploração revelam "ideias essenciais" relacionadas ao local e fornecem conceitos para as próximas etapas do processo.
- A técnica de "brainstorming", baseada em imagens do local de estudo, nos permite associar forma e significado, facilitando uma leitura intuitiva do território.
- Esse primeiro grupo de experiências não apela tanto para a razão quanto para a intuição, e é por isso que seus resultados foram importantes para não perder de vista os conceitos essenciais do local que tendem a desaparecer à medida que mais graus de abstração são adquiridos no processo.

ESTÁGIO 3: (INTERDISCIPLINARIDADE)

A partir dessa etapa, todas as experiências de exploração são feitas entre os dois membros da equipe. Alguns acordos implícitos e explícitos começam a surgir, relacionados a uma nova maneira de trabalhar, que será mantida durante todo o processo.

CONCLUSÕES

- As experiências conjuntas desse estágio fornecem novas perspectivas que aprofundam a análise da área de estudo,
- mapa mental mostra que o limite marcado entre os fatores simbólicos e bióticos da análise dificulta a leitura do ambiente do território; portanto, propomos resolver essa divisão em explorações futuras.

ESTÁGIO 4: (MAPAS CONJUNTOS)

Essa etapa foi uma das mais críticas do processo, pois a adaptação das duas disciplinas implicou a redefinição do produto final do trabalho, mudando a direção e a natureza da pesquisa. Dada a necessidade de encontrar acordos entre os pontos de vista disciplinares, o maior número de mapas conceituais foi produzido nessa etapa, enquanto o processo metacognitivo começou a ganhar importância.

A construção conjunta de estratégias de mediação tornou-se o leitmotiv do processo interdisciplinar. Discussões, gráficos, mapas conceituais, histórias estão presentes para entender o que acontece e o que acontece conosco durante o processo de design.

CONCLUSÕES

- mapa mental nos permite ter uma ideia de como ele pode ser a ferramenta que facilita a tomada de decisões.

- A visualização do mapa mental nos permite direcionar análises futuras, ver possíveis transferências para experiências concretas e ordenar e avaliar conceitos, de modo que as primeiras hierarquias e relações apareçam no mapa.
- Os mapas desse estágio têm a virtude de gerar gradientes em vez de limites marcados entre grupos de conceitos.
- Há uma tendência de os atores negligenciarem as características de cada profissão ao modelar, porque cada profissional considera óbvias certas questões inerentes à sua disciplina. Ao mesmo tempo, essa situação leva os atores a se envolverem mais com a disciplina que não é sua especialidade.
- É nesse estágio que podem ser identificados e visualizados os principais conceitos que orientarão o desenvolvimento da ferramenta a partir de agora. Citamos esses conceitos a seguir porque, embora façam parte das conclusões particulares das experiências anteriores, são decisivos no processo geral da pesquisa.
- rizoma está relacionado à rede conceitual que formamos quando nossas percepções sensoriais se cruzam com nossa memória de volta, o que Manuel Delaflor (2015) chama de "padrão homeostático interno".
- magma está relacionado aos conceitos mais enigmáticos que, neste caso, são as bases disciplinares das quais a pesquisa parte.

ESTÁGIO 5: MAPA MENTAL INTEGRADO INICIAL

Começa com a decisão de construir um único mapa mental contendo os aspectos simbólicos e bióticos integrados.

Para a construção desse mapa integrado, foram utilizados o estado da arte e as fontes de diferentes autores.

CONCLUSÕES

- A divisão nítida entre o simbólico e o biótico do primeiro mapa conjunto é superada por meio dos gradientes no sentido vertical.
- Graças ao estado da arte, surgem novos conceitos que enriquecem o mapa mental como um padrão homeostático interno ou de retorno memorial.
- As consequências observacionais da experiência exploratória Nº 11 levam ao aprofundamento teórico que pode explicar o resultado obtido. Isso se encaixa nas definições de mapa mental, entendido como uma estrutura de conhecimento que incorpora tanto o conhecimento declarativo quanto o processual, pois organiza o conhecimento, localiza, interpreta e armazena novidades. A construção de um modelo mental

permite gerar descrições da finalidade e da forma de um sistema, explicar seu funcionamento e seus diferentes estados e prever seus estados futuros (Rouse e Morris, 1986).

- A clareza sobre a temporalidade do processo perceptivo, obtida nesse novo mapa mental após a leitura do estado da arte, esclarece nossa noção de como funciona o processo de percepção e fornece ferramentas fundamentais para a construção de uma ferramenta conjunta para auxiliar na tomada de decisões para o projeto paisagístico.
- Descobrir que a saída ou o resultado final é uma nova imagem projetada que, por sua vez, se torna a nova informação de entrada de um novo processo perceptivo, nos permitiu entender a validade das hipóteses levantadas, pois com essa ação nosso esquema mental do processo de territorialização, desterritorialização e reterritorialização proposto no rizoma é concluído.
- mapa mental final resultante dessa etapa constitui um salto qualitativo em direção ao que será o instrumento usado para auxiliar no processo de tomada de decisão para o projeto da paisagem a partir de uma perspectiva interdisciplinar.

ESTÁGIO 6: FERRAMENTA PROPOSTA

Esta etapa é a que explica como foi desenvolvida a ferramenta proposta que auxilia a tomada de decisões sobre a paisagem, na qual, conscientes de como ocorreu o processo metacognitivo e tendo como ponto de partida a síntese do mapa mental da etapa anterior, iniciamos o trabalho de modelagem do instrumento que auxiliará a tomada de decisões sobre o projeto da paisagem a partir das bases conceituais mencionadas anteriormente.

Portanto, sempre que nos referirmos à ferramenta proposta, estaremos nos referindo ao objeto emergente do processo metacognitivo construído pela interdisciplinaridade.

Consiste em um instrumento de sistematização que reflete as explorações, os mapas conceituais, as discussões e as reflexões elaboradas com base nas informações geradas como um todo, garantindo que não haja divisões disciplinares e tendo como ponto de partida as características do próprio local, escolhido como pretexto para gerar informações que contribuam para os objetivos da educação ambiental. Como mencionado no início, essa área de reserva está localizada na Bacia Superior do Rio Quindío e corresponde a uma das zonas de amortecimento do Parque Nacional

Natural Los Nevados, na Colômbia.

Essa zona tem 4 tipos de ecossistemas (1. transformado ou vale, 2. floresta subandina, 3. floresta alto-andina e 4. páramo), classificados como tal pelo Plano de Manejo do Parque Nacional Natural Los Nevados.

Dessas quatro zonas, foi escolhida para a elaboração da ferramenta de síntese aquela com maior grau de antropomorfização, representada pelo ecossistema transformado ou de vale, que, de acordo com o zoneamento (ZP4), deve funcionar como uma zona de amortecimento para as áreas de extração de madeira para lenha e postes e para as áreas de transformação de ecossistemas naturais para agricultura ou pecuária (Acordo 010 de 1997, pelo qual a bacia superior do rio Quindío é declarada como um Distrito de Gestão Integrada de recursos naturais renováveis).

Para desenvolver a presente etapa que consolida a ferramenta proposta, um grupo de 8 fotografias selecionadas para o ecossistema do vale foi escolhido como pretexto para sistematizar as informações da ferramenta.

A seguir, o desenvolvimento da ferramenta será explicado em paralelo com o mapa conceitual resultante da etapa anterior, a fim de evidenciar a relação entre o processo metacognitivo e sua transferência para uma ferramenta prática que auxilia na tomada de decisões ao projetar uma paisagem.

Em cada uma das 8 fotografias mencionadas, os componentes que compõem a cena são identificados e se tornam a entrada inicial para a ferramenta.

Essa primeira entrada de informações, constituída por cada um dos elementos da fotografia, é cruzada com um primeiro filtro, que é aquele interposto pelos nossos sentidos, dessa forma, na ferramenta, é registrada a quantidade de sentidos utilizados para perceber cada um dos elementos constituintes da fotografia.

O segundo filtro da informação de entrada é aquele que tem a ver com as características emocionais geradas a partir do cruzamento entre a informação ou entrada inicial e nossos sentidos; é o que chamamos de retorno emocional no mapa mental e, para a sistematização da ferramenta, as características sensíveis e simbólicas da leitura são registradas por elementos como: sensação, contato habitual, qualidades simbólico-temporais e qualidades simbólico-espaciais.

Uma vez que as informações de entrada são cruzadas com nossa cadeia de significados por meio dos sentidos, surge o que é definido no mapa mental como processo homeostático 1, que representa um primeiro nível de complexidade e abstração das informações e que, para fins de

sistematização da ferramenta, surge no "fenossistema" por meio de uma série de índices de primeira ordem que vinculam matematicamente os dados do processo homeostático, sintetizando as informações em indicadores, que, nesse nível de percepção, estão associados a características sensíveis, como familiaridade, prazer, significado, valor simbólico e um valor sintético final para o processo homeostático 1 (Imagem 1).

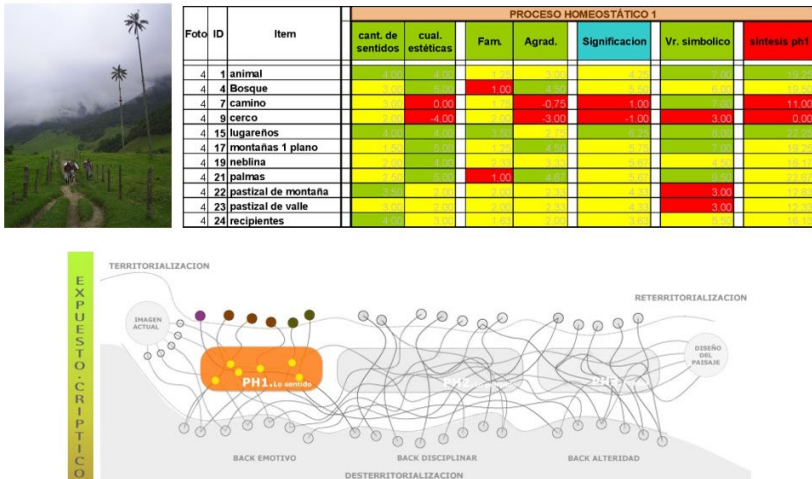


Imagem 1: síntese do processo homeostático 1

Na ferramenta, está previsto que o sistema de upload de dados de todo esse primeiro processo homeostático pode ser feito por qualquer pessoa, vinculada ou não ao processo de design, visitantes, moradores, autoridades locais, políticos, etc. Isso permite um registro de todos os pontos de vista que intervêm no local.

Depois que as informações de entrada passam pelo primeiro nível de percepção, chamado de Processo Homeostático 1 ou "percepção sensível", elas passam por um novo filtro relacionado à cultura disciplinar, chamado no mapa mental de "volta disciplinar", por esse motivo na ferramenta, o sistema de carregamento de dados só é feito a partir da especificidade de cada uma das profissões envolvidas no processo de design, nesse caso registrando dados relacionados a tipo formal, borda, geometria, diversidade de formas, da disciplina de arquitetura e raridade local, raridade global, resiliência, vulnerabilidade e estado, da disciplina de biologia.

Além disso, nessa etapa são registrados os resultados de uma das experiências de exploração denominada "análise sistêmica", que avalia a dinâmica das relações, tentando analisar as relações formais e ecossistêmicas entre os elementos constituintes de cada uma das fotografias. Uma vez que as informações do processo homeostático 1 são cruzadas com o filtro da cultura disciplinar, o que emerge no mapa mental é definido como processo homeostático 2, que representa um segundo nível de complexidade e abstração das informações e que, para fins de sistematização da ferramenta, emerge no fenossistema por meio de uma série de índices que vinculam matematicamente os dados, sintetizando as informações em indicadores disciplinares, nesse caso, como complexidade formal, importância formal, criticidade, importância ecossistêmica, contribuição e valores de recepção dentro do sistema, concluindo em um valor sintético final para o processo homeostático 2 (veja a imagem 2).

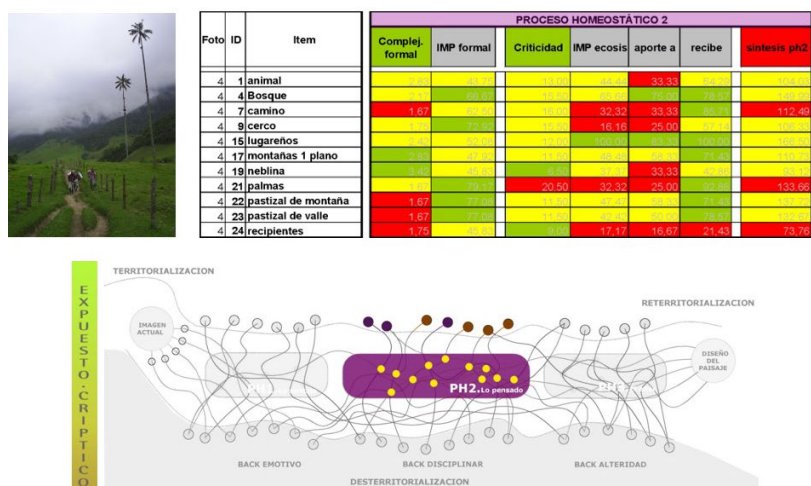


Figura 2: síntese do processo homeostático 2

Quando as informações de entrada passam pelo primeiro nível de percepção sensível e pelo segundo nível de percepção disciplinar, elas são submetidas a um novo filtro relacionado aos usos potenciais de cada um dos elementos, que no mapa mental foi chamado de volta da alteridade e, para a sistematização da ferramenta, são registrados os dados relacionados aos usos potenciais: turístico, recreativo, ornamental, construtivo, produtivo e encontro espacial. Essa etapa, assim como a anterior, é concluída pelas

pessoas envolvidas no projeto.

Uma vez cruzadas as informações sensíveis com as informações da cultura disciplinar e com as potencialidades de uso, surge o que é definido no mapa mental como processo homeostático 3, que representa um terceiro nível de complexidade e abstração das informações e que, para fins de sistematização da ferramenta, emerge no fenossistema por meio de uma série de índices que vinculam matematicamente os dados, sintetizando as informações em indicadores para esse caso de uso, tais como acessibilidade, vr cênico, vr educacional e lúdico e vr econômico, concluindo em um valor sintético final para o processo homeostático 3 (veja a imagem 3).

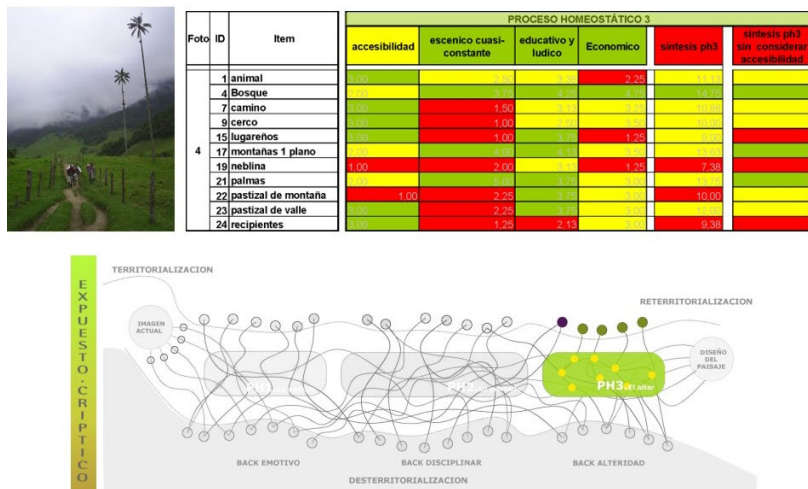


Imagem 3: síntese do processo homeostático 3

Após a entrada obtida por meio do sistema de carregamento de dados e da geração de índices, uma gama de possibilidades dedutivas e indutivas é gerada para a aplicação da ferramenta que visa auxiliar a tomada de decisões para o processo de design.

O resultado final após a aplicação dessa ferramenta ao projeto de uma paisagem específica é uma nova imagem concebida a partir da leitura dos dados do local, que no mapa mental é denominada: "projeto de paisagem".

A ferramenta proposta configura a síntese do processo metacognitivo na interdisciplinaridade e, ao mesmo tempo, propõe uma maneira de abordar a realidade, explicando o que a percepção da paisagem significa para o grupo.

A ferramenta construída e derivada do mapa mental é a maneira prática de obter informações perceptivas sobre os elementos que compõem a paisagem.

CONCLUSÕES ESTÁGIO 6

- Para concluir esse estágio, podemos dizer que esse ciclo repetido de ação-reflexão-ação leva à co-construção gradual do objeto de design em um processo não linear, enriquecido pela interpretação conjunta das consequências observacionais ou teóricas de cada experiência e de cada estágio, que retroalimentam o que agora é apresentado como uma ferramenta prática.
- A ferramenta é também o reflexo direto ou a sistematização de um processo de design construído de forma interdisciplinar.
- Entendemos que a leitura sensível da paisagem pode ir além do que foi o produto deste trabalho; no entanto, e graças ao fato de a ferramenta ter sido um projeto conjunto de duas disciplinas, ela facilitou a quantificação de valores qualitativos e a inclusão da alteridade como um ator fundamental no processo de design, favorecendo o trabalho em equipe.
- Embora a ferramenta final não esteja concluída, mas seja dinâmica, ela auxilia na tomada de decisões e contempla aspectos qualitativos e quantitativos que orientam a formação de linhas de ação. Ela também possibilita a escolha, com base em múltiplos objetivos e múltiplos atores, de rotas a serem seguidas no campo do projeto paisagístico, levando em conta aspectos bióticos e simbólicos.
- Esse processo tem um encerramento determinado pelos momentos específicos do trabalho, mas os processos metacognitivos continuam a produzir melhorias e contribuições, dando à ferramenta características de construção dinâmica permanente.
- Finalmente, estamos diante do resultado de uma ferramenta funcional que responde ou permite abordar características da percepção ambiental, pois, por um lado, aborda tanto o valor quanto o sentido estético e funcional dos elementos presentes na paisagem e, por outro, leva em conta a percepção de vários atores presentes na cena.
- Por meio da leitura direta, a ferramenta permite, entre outras, as seguintes possibilidades (i) Identificar níveis de importância dos elementos dentro de cada uma das áreas; (ii) Detectar locais com maior potencial cênico; (iii) Detectar locais e elementos com maior potencial educativo; (iv) Detectar elementos ou relações críticas para evidenciá-

los no desenho; (v) Determinar níveis de complexidade nas informações; (vi) Valorizar os elementos e locais que envolvem mais sentidos em sua percepção; (vii) Valorizar os elementos e lugares que requerem mais memória para sua percepção; (viii) Determinar níveis de raridade visual dos elementos; (ix) Estabelecer relações entre elementos, paisagens e territórios; (x) Ponderar e hierarquizar as diferentes opções a cargo dos designers (pós-participação); (xi) Estabelecer premissas de intervenção ou linhas de ação sobre o lugar; tanto para os elementos, quanto para a paisagem e o território.

- Muito do que constituiu o trabalho em grupo foi favorecido pelo registro rigoroso de cada uma das experiências. Isso permitiu a leitura histórica do processo grupal, possibilitando a incorporação de todos os resultados significativos no mapa mental.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível gerar um processo de trabalho conjunto entre duas disciplinas no campo do design, abordando o problema da percepção e da tomada de decisões sobre a passagem, o que permitiu o desenvolvimento de uma ferramenta para a sistematização e o processamento das informações derivadas da interpretação e da avaliação dos componentes e das relações da paisagem.

As principais considerações derivadas de cada um desses dois aspectos são descritas a seguir:

Do processo metacognitivo

- A pesquisa completa explora a aplicação das possibilidades indutivas oferecidas pela ferramenta ao design de uma rota específica, na qual, com base nos resultados obtidos, é construída uma experiência de rota para um segmento específico da população e com um objetivo específico que direciona a experiência de caminhar. Entretanto, para os fins deste artigo, omitimos esse capítulo.
- processo nos permitiu sentir de perto o conceito de rizoma que, embora abstrato, direcionou uma maneira de operar durante todo o processo interdisciplinar. Os seis princípios do rizoma se tornaram as linhas que orientaram toda a pesquisa e foram traduzidos nas três hipóteses principais. Essas hipóteses também direcionaram cada uma das experiências de exploração do trabalho, permitindo que, em meio à complexidade do trabalho, não se perdesse o norte ou o fio condutor do processo.

- As hipóteses possibilitaram a condução de um processo metodológico interdisciplinar conjunto e proporcionaram, ao longo de todo o processo, uma forma de abordar a compreensão do mundo a partir da complexidade da comunicação.
- A verificação das hipóteses contribuiu para a resposta da questão central da pesquisa na transferência do conceito de rizoma porque foram formuladas a partir da interpretação da teoria do rizoma, no processo metacognitivo interdisciplinar, porque foram elas que direcionaram nossa motivação e no processo de projeto de uma paisagem porque nos permitiram gerar a ferramenta que auxilia no processo de tomada de decisão do projeto de paisagem.
- A estrutura metodológica usada para o projeto de cada uma das experiências ajudou a dar coerência a todo o processo. A compreensão dos processos envolvidos em cada experiência de exploração, juntamente com a análise e discussão conjunta, possibilitou detectar os pontos fortes e fracos do trabalho, tanto individual quanto coletivamente. Essas consequências da discussão possibilitaram aprender sobre o processo de trabalho em conjunto para fornecer feedback e incorporar o que foi aprendido na próxima experiência ou estágio.
- princípio fenomenológico que orientou toda a pesquisa refletiu-se não apenas na experiência de exploração, mas foi um princípio intrínseco de cada uma das buscas em grupo; por essa razão, com relação ao processo metaconceitual, primeiro experimentamos técnicas, estratégias e experiências em grupo e, somente depois dessa experimentação intuitiva, recorremos à identificação das teorias conceituais que explicavam a razão dos procedimentos usados intuitivamente.
- Dessa forma, pode-se concluir que algumas das conquistas obtidas com relação ao processo metacognitivo foram as seguintes: (i) Alcançar o pensamento sistêmico, relacionado a formas de pensar que ajudaram a visualizar os problemas de forma holística; (ii) As hipóteses possibilitaram a realização de um processo metodológico; (iii) Construir mapas mentais que possibilitaram enfrentar os problemas que surgiam com suas próprias ferramentas de raciocínio; (iv) Aprender em grupo ou em equipe, um princípio de vital importância, já que são as equipes de trabalho e não os indivíduos que devem tomar decisões em grupos interdisciplinares; (v) Entrar no processo a partir dos sentidos foi o que possibilitou passar do sensível para o mais abstrato ou reflexivo. Esse processo, que foi repetido em cada experiência de exploração e que

acabou sendo replicado no mapa mental, nos permitiu dar a relevância que queríamos ao intuitivo, já que pensávamos que inverter o processo correria o risco de perder as informações sensoriais que, em nosso caso, queríamos capitalizar a partir da leitura inicial da paisagem.

- A exploração de diferentes técnicas em cada uma das experiências nos permitiu gerar um retorno memorial que se originou e alimentou permanentemente a ferramenta final. Cada vez que algo era feito, todas as conclusões das experiências anteriores eram mantidas em mente.
- No decorrer da tarefa, usamos várias ferramentas que nos permitiram entender conceitos, socializar ideias, sintetizar informações e visualizar propostas. Nesse sentido, os mapas conceituais foram essenciais para o trabalho em grupo. Eles foram gerados em cada instância de trabalho e periodicamente retrabalhados, possibilitando a definição de um mapa mental. A visualização gráfica do que nossas cabeças estavam processando foi um mecanismo que facilitou todo o processo de design como um todo. Ela nos permitiu direcionar análises futuras, ver possíveis transferências para experiências concretas, ordenar e apropriar esteticamente cada conceito discutido.
- A experiência de brainstorming após cada resultado plástico ajudou a encontrar relações entre forma e significado. Também ajudou a encontrar as ideias essenciais contidas em cada imagem.
- A sistematização do processo metacognitivo feita a partir do trabalho interdisciplinar formou a estrutura sobre a qual foi elaborado um mapa mental dos processos envolvidos na percepção.
- As ideias matrizes do mapa mental foram mantidas durante todo o trabalho, tornando-o suficientemente amplo para levar em conta todas as escalas de intervenção.
- mapa mental foi a base sobre a qual a ferramenta final foi construída, tornando-se assim o veículo prático para a obtenção de informações que auxiliam na tomada de decisões no momento do projeto da paisagem.
- processo propõe um como, um caminho, uma rede de exploração composta por diferentes linhas que se refletem no objeto de exploração do projeto paisagístico, com a intenção de ser apenas mais uma das muitas linhas que possibilitam a transferência do projeto.

Da ferramenta de tomada de decisão

- A partir da proposta de reencantamento do mundo feita por Noguera (2004), nosso trabalho é reconfigurado, entendido como uma experiência de leitura completa, que, a partir do corpo, acompanha a lógica da razão, do conhecimento formal, para atender às emoções, aos

significados e, a partir daí, construir um conhecimento complexo que integre sentimento e razão.

- Gera informações que permitem projetar uma multiplicidade de rotas por meio de objetos de viagem, sem outra aspiração que não seja a de estabelecer comunicação com quem viaja, em um jogo não linear que apela para a ressignificação de valores ecossistêmicos.
- É traçado e mapa. Rastreamento, quando fotografa o que há no local; mapa, quando seu uso permite diversas possibilidades de combinação, produzindo resultados não lineares.
- É o lugar onde todos colocam em jogo seus conhecimentos, permitindo confrontar visões, chegar a consensos, negociar e se aproximar de outros conhecimentos; é também uma ferramenta que possibilita a participação de outros atores diferentes dos disciplinares, gerando uma multiplicidade de percepções de uma mesma cena.
- Permite a leitura das características da paisagem a partir de um todo integrado, incorporando as redes de relações presentes entre o sujeito que percebe e o seu entorno físico. Nesse sentido, é uma ferramenta que pode ser usada em trabalhos de pesquisa no campo da percepção ambiental.
- As características valorizadas foram escolhidas porque refletem as diferentes sequências e níveis de abstração da análise da percepção.
- O sistema de carregamento de dados requer um aplicativo de computador para agilizar a tabulação e a obtenção dos resultados.

REFERÊNCIAS

- DELAFLOR, M. **Extensão intencional**. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/282007517_La_extension_intencional Acesso em: 12 ago. 2024.
- DELEUZE, G. e F. GUATTARI. **Mil mesetas**. Valencia. Pre-textos, 2002.
- MARINA, J. A. **Teoría de la Inteligencia Creadora**. Barcelona. Editorial anagrama S.A., 1993.
- NASELLI, C. **Esboço de introdução aos conteúdos básicos correspondentes ao nível 1 dos cursos superiores de design**. Notas de aula. 2005.
- NOGUERA, A. P. **The re-enchantment of the world (O reencantamento do mundo)**. Universidade Nacional da Colômbia - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. 2004.
- ROUSE, W. B. e N. M. MORRIS. On looking into the black box: Prospects and limits in the search for mental models. **Psychological Bulletin**, 100, pp. 349-

363. 1986.

Produção artística, alimento e ecologia – pesquisas artísticas

Pat Badani

Introdução

Em meu trabalho, as dimensões metafóricas, caracterizadas enquanto "paisagens sociais" ou "paisagens tecnológicas", frequentemente convergem para "paisagens ecológicas" - enquanto interações entre espécies e seu ambiente, conexões entre alimento e redes, e como articulam humanos/não humanos e o planeta.

Eu tipicamente parto da perspectiva de uma "utopia/distopia dietética" e proponho projetos amplos e multifacetados que envolvem materiais característicos da escultura e instalação, reconfigurados para mídia eletrônica e em seguida para "Live bacteria". Da cozinha como laboratório para o meu estúdio de artista, materialidades, imaterialidades, realidades, inteligências e dados são aproximados por uma poética de saberes - uma prática e um processo que dissolve fronteiras em uma rede de relações entrelaçadas/emaranhadas.

Eu acredito que artistas e designers podem contribuir com trabalhos/obras que respondem aos desafios impostos pelas nossas atuais crises ambientais, e é desta perspectiva que apresentarei o projeto "Bichi", em desenvolvimento desde 2019. São ações especulativas que indiciam/apontam o futuro da alimentação ameaçado pelas mudanças climáticas produzidas antropogenicamente e causam interrupções biológicas e sociais na cadeia alimentar.

Referenciado por diferentes correntes epistemológicas/conceituais relacionadas à disponibilidade alimentar, Bichi é um projeto prática-como-pesquisa que enfatiza as necessidades de um equilíbrio ecológico para assegurar o futuro alimentar. Eu analiso as conexões nutricionais sistêmicas entre humanos e não-humanos através dos trabalhos que nascem da minha cozinha e são formalizados com tecnologias computacionais.

Da mesma maneira, quando chefes gastronômicos de cozinhas profissionais atuam como estúdios de design e produzem plantas que inovam e transformam ingredientes; minha cozinha costuma ser um trampolim para o método científico "faça-você-mesmo" na criação de redes discretas de sustento entre material de bioescultura, mofo e fungos, levando ao design de simulações 3D evocativas de "animal-humano-vegetal-

poligênero", posicionadas entre o orgânico e o computacional. Expondo a porosidade das fronteiras entre o que parece ser inscrições distintas: sujeito/objeto, fato/ficção e ciência/cultura, essas bioesculturas eletronicamente reprojatadas contribuem com saberes essenciais para garantir a resiliência dos sistemas nutricionais.

Fazer artístico, alimento e ecologia

Entendo que a prática artística é como cozinhar na cozinha de um alquimista – literalmente, porque muitos dos meus projetos nascem na cozinha e se desenvolvem em outros ambientes e mídias, em um processo que envolve coletar e compor coisas, testemunhar rupturas ou perturbações e permanecer aberto a eventos inesperados que dão acesso à realidade. À maneira de chefs culinários experimentais, comparo minha cozinha a um laboratório particular, destacando a importância da experimentação do "faça você mesmo". O local onde meus projetos se originam, a cozinha, é cenário/ambiente para visualizar e negociar distintos saberes, e também políticas de agenciamentos; um local onde posso transformar pesquisa em arte, em metáforas, em histórias e em ativismo performático, afirmando a necessidade de recorrer à arte para levantar potentes questões ecológicas da atualidade: Como podemos evitar a fome massiva no futuro? E quem cultivará nossos alimentos no futuro?

O uso do alimento no projeto *Bichi*

As conexões entre alimentos e redes e as respectivas articulações com humano/não-humano e o planeta têm norteado meus projetos nos quais os temas da alimentação apresentam-se como operadores da linguagem artística crítica. Essas produções independentes de prática-pesquisa combinam o tecnológico, o literário e o comestível e representam investigações analíticas sobre a inter-relação de nossas vias metabólicas, das cadeias alimentares biológicas e das redes globais.

Ao investigar o papel da arte e do design, artistas/designers contribuem para as discussões sobre o sistema alimentar global contemporâneo e as questões sociopolíticas que provavelmente serão precursores de novos alimentos híbridos e semivivos. Por meio de fotografia, escultura, mídia interativa e animação 3D por computador, projetos associados à alimentação apontam intenções/escolhas subjetivas e redes de interseções entre humanos e não humanos, expondo tensões entre

ditames corporativos da "boa vida" e posicionamentos que resistem à subjugação.

A partir do alimento compreende-se visões de mundo, norteadas por uma "utopia/distopia dietética", que implicam em proposições projetuais multifacetadas realizadas desde 1997 envolvendo materiais característicos desde à escultura e instalação até a mídia digital (uma forma indiscutivelmente 'desmaterializada') e bactérias vivas: "Torre-Tour" envolve farinha e fermento, catástrofes ecológicas e renovação tecnofuturista; "AL GRANO" (2010-2022) articula a cultura do milho e as histórias nativas mesoamericanas esquecidas aos debates atuais sobre alimentos transgênicos; "Comestível" (2010-2022) envolve a refeição cotidiana e as narrativas geopolíticas, ambientais, trabalhistas e econômicas emaranhadas pelo consumo de alimentos; e desde 2019 o projeto *Bichi* envolve tecnobiologismos posicionados entre o orgânico e o computacional, criações que definem uma jornada introspectiva em soluções baseadas na ciência para projetar novos comestíveis.

O uso de alimentos nas artes visuais tem uma longa história, vindo desde a arte grega antiga até a arte do século XX, como instrumento de crítica destinado a ampliar o conhecimento e o engajamento do público, chegando às práticas atuais de bioarte que combinam o estético e o artístico com matéria orgânica, muitas vezes viva.

Nesse sentido, meus projetos artísticos independentes das últimas duas décadas são caracterizados como bioarte/biodesign e incentivam a discussão sobre a relação entre organismos vivos e não vivos, informada por pesquisas sobre como poderá ser o futuro da alimentação – alimentos projetados e cultivados de formas que não esgotem os recursos naturais do planeta. Esses projetos envolvem a criação de consórcios híbridos com materiais orgânicos e sistemas tecnológicos, biológicos e sociais, para reimaginar criticamente as relações entre humanos e não humanos, em uma dinâmica de interações simbióticas. Especificamente, três obras produzidas desde 2019, reunidas sob o título *Bichi*, servem para criar ficções especulativas sobre formas de nos alimentarmos em um contexto em que catástrofes climáticas induzidas antropogenicamente impactam cada vez mais a biodiversidade, interrompem cadeias alimentares e colocam em risco a disponibilidade de alimentos.

Minha pesquisa sobre sistemas nutricionais, desde a Segunda Guerra Mundial até o presente momento, levou-me a avaliar a busca dos sistemas industriais por domínio sobre corpos e ambientes – uma busca que resultou no colapso de ecologias grandes e pequenas. Esse comportamento foi

justificado por meio de ideias de progresso, beleza, domesticação e lucro. De fato, o alimento é integral à existência e sua manipulação, desde a Revolução Industrial, provocou o maior desequilíbrio do mundo. O alimento precisa ser cultivado e processado, transportado, distribuído, preparado, consumido e, às vezes, descartado. Cada uma dessas etapas gera gases de efeito estufa que retêm o calor do sol e contribuem para a mudança climática.

Aproximadamente um terço de todas as emissões de gases de efeito estufa causadas pelo homem está ligado ao alimento e, diante do aumento dos eventos climáticos extremos e da interconectividade global, os riscos de interrupções no sistema alimentar estão crescendo devido ao declínio ecológico catastrófico e à extinção em massa, que também podem representar riscos existenciais às populações humanas.

Um ecossistema é um grupo de organismos vivos, incluindo humanos, que vivem e se comunicam entre si em comunidades e ambientes específicos. Energia e matéria, na forma de alimento, fluem por um ecossistema e, para a sobrevivência das redes de sustento, populações humanas e mais-que-humanas precisam interagir em equilíbrio umas com as outras. Se as conexões entre elas se desequilibram, aumenta a probabilidade de colapso do ecossistema, porque a interrupção de um elemento do sistema gera ondas e repercussões que atingem todos os seus membros, em um fenômeno conhecido como cadeia alimentar. Formada por organismos terrestres e aquáticos, uma cadeia alimentar descreve o método pelo qual os organismos obtêm seu alimento – uma cadeia que representa o fluxo de energia de um organismo para o próximo e assim por diante. Por exemplo: em ecossistemas terrestres, a grama (um produtor) produz seu próprio alimento a partir da luz solar; o coelho (um consumidor) come a grama; a raposa come o coelho; a águia come a raposa, e assim sucessivamente, ao longo da cadeia de organismos do ecossistema. A interrupção de um único elemento da cadeia gera ondas que atingem todos os membros do sistema, desequilibrando-o e aumentando a probabilidade de colapso.

Atualmente, muitas espécies estão extintas ou ameaçadas devido a práticas insustentáveis de agricultura e aquicultura que colocam em risco a disponibilidade de alimentos em razão da perda de biodiversidade, causada por erosão do solo, desertificação de terras e redução da vegetação. A chave para alimentar uma população em crescimento e, ao mesmo tempo, assegurar um futuro mais saudável para humanos, não humanos e o planeta envolve compreender a importância de comer de forma sustentável,

proteger e restaurar ecossistemas preciosos, reduzir o aquecimento global e produzir alimentos sem explorar excessivamente as terras agrícolas. Isso evidencia a interdependência entre humanos e matéria comestível, bem como a necessidade de proteger o solo, de mudar os padrões alimentares globais e de produzir alimentos de modo a sustentar a biodiversidade, por meio de inovações em design alimentar inspiradas em abordagens científicas e métodos criativos que incluem substituição, combinação, adaptação, mudança de uso, eliminação, reconfiguração e reciclagem. Curiosamente, esses métodos são usados por chefs culinários experimentais para criar produtos alimentícios inovadores e, de modo semelhante, servem como procedimentos para o design de minhas próprias proposições visuais no projeto artístico Bichi.

Figura 1. Incu-Bichi, 2019-21, uma série de bioformas DIY cultivadas em incubadora. Impressão digital 13" x 43", ©Pat Badani.



De bioesculturas vivas a simulações 3D *animal-humano-vegetal-poligênero*

Em 2019, no início da pandemia de COVID-19, uma interação simbiótica baseada em processos biológicos foi desenvolvida em minha cozinha, onde produtos hortifrutigranjeiros entravam em casa e eram armazenados em minha geladeira doméstica. Testemunhei mofo e fungos gradualmente tomarem conta de vegetais e frutas que eu havia lavado e desinfetado antes de refrigerar, seguindo a recomendação sanitária preventiva da época. Surpreendentemente, em um processo de

decomposição, a matéria orgânica foi gradualmente transformada em peculiares assemblagens transespécies.

Embora os vegetais e frutas em decomposição tenham se tornado impróprios para consumo, serviram como indício para invenção, à medida que eu observava, com curiosidade, como o crescimento vertiginoso das bactérias, do mofo e dos fungos sobrepunha-se ao espaço e ao volume dos alimentos contaminados. Na matéria viva e moribunda, o crescimento e decomposição sugeriam que corpos, organismos e espécies estavam em processo de se combinarem uns com os outros por meio de negociações contínuas em relações simbióticas – fossem comensais, parasitárias ou mutualísticas.

Percebi que as bioesculturas resultantes pareciam infinitas em sua variabilidade e, ao aprofundar minha pesquisa para compreender o fenômeno, descobri que as interações simbióticas entre a planta hospedeira e os microrganismos variam conforme a espécie vegetal, explicando a ampla gama de propriedades, texturas, cores e formas.

Vendo o potencial para o desenvolvimento de um projeto a partir desse fenômeno fortuito, passei a conduzir o processo intencionalmente, inspirada no rigoroso método de design utilizado por chefs culinários, em que um processo de ideação é seguido de experimentação por meio da substituição, combinação, rearranjo e reciclagem de ingredientes, levando em conta materiais, ferramentas e técnicas.

Assim, o fenômeno espontâneo transformou-se em um experimento guiado de laboratório de cozinha, que envolvia a cuidadosa coleta, montagem, cultivo e decomposição de frutas e vegetais orgânicos obtidos por meio de doações, trocas e compras em mercearias comunitárias de bairro de perfil étnico, em hortas locais e em feiras sazonais de produtores. Durante meses, criei e mantive um ambiente artificial adequado para incubação em um compartimento específico da minha geladeira doméstica – um arranjo marcado pela presença sincrônica de crescimento, maturação e decomposição.

Esse método científico DIY estabeleceu uma rede discreta de sustento entre três atores interdependentes: o material da bioescultura, o mofo e os fungos, e eu mesma, como simbiote sensorial. Como parceira essencial em trazer os simbioses microbianos à percepção estética, documentei as bioformas com macrofotografia, resultando em uma série provocativa de imagens de criaturas vivas que clamavam por serem ainda mais mutadas ou, melhor dizendo, reencarnadas via mídia digital. Enquanto

as bioformas eram esculturas dinâmicas de matéria viva, as fotografias adentravam o domínio da criação imagética.

Em seguida, tanto as esculturas vivas quanto as fotografias serviram de estrutura para várias obras de simulação digital desenvolvidas com softwares de modelagem 3D, reconfigurando ainda mais a relação entre processos materiais e imateriais. As duas animações resultantes receberam, de forma lúdica, os títulos *Bichicuchitu* e *Bichicu-Chow* – expressivas formações linguísticas que incorporam o termo “bicho”, da língua nativa da artista (o espanhol argentino), em que a palavra vernacular é usada genericamente para designar qualquer “bichinho esquisito” ou criatura não identificada. A origem do termo remonta ao galego-português arcaico, do latim vulgar *bistius* – que significa “besta” – e hoje é usado em países de língua espanhola e portuguesa tanto como termo carinhoso quanto em outros sentidos, como “esquisitice”; em alguns países, inclusive, “bicho” refere-se a genitália masculina ou feminina. Igualmente pertinente é a referência à artista brasileira pioneira Lygia Clark e sua série *Bichos* – esculturas instáveis que se desdobram como multiplicidades em potência.

Figura 2. *Bichicuchitu*, 2019-20, imagem estática extraída de uma animação criada com software de simulação 3D. Impressão digital 7" x 12", ©Pat Badani.

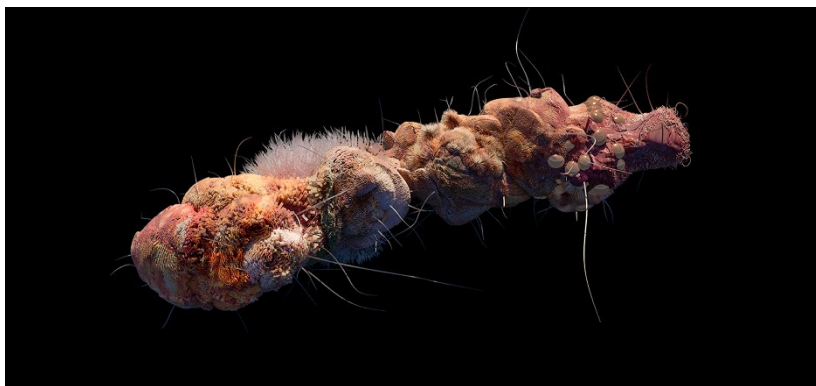


Figura 3. *Bichicuchitu*, 2019-20, animação criada com software de simulação 3D. Vídeo monocanal exibido em loop contínuo, ©Pat Badani.



<https://vimeo.com/manage/videos/681632503>

Bichicu-Chow e redes sociais

A arte está fundamentada na própria ação de fazer arte e enraizada tanto nos desafios transformacionais quanto nos transmutacionais relacionados à forma e à matéria. Em consonância com minha abordagem holística à vida natural e aos ideais científicos, cosmológicos e sociais, a toalha de mesa quadriculada que cobre — e ao mesmo tempo é arrancada da — criatura modelada em 3D intitulada *Bichicu-Chow* (“chow” sendo uma palavra informal para “refeição”) é retirada de minha intervenção digital: um trabalho de mídia táctica no Instagram intitulado *@Comestiblemealplan*. Essa obra investiga as sobreposições entre redes tecnológicas e sociais que moldam ideias contemporâneas sobre o nutricional, constituindo mais um exemplo em que métodos, ideias, substâncias e meios são continuamente “destilados”, misturados, separados e novamente recombinaos para observar como reagem entre si e dão forma a novos elementos.

Por exemplo, como parte do meu método de experimentação por meio de substituição, combinação, adaptação, reaproveitamento, eliminação, rearranjo e reciclagem, engajei-me em um processo de re-codificação, no qual minhas estratégias de remixagem vão além de uma mera reorganização. Tratam-se, na verdade, de práticas de montagem que revelam associações, fissuras, diferenças e semelhanças, unidas para formar novos compósitos.

No *@Comestiblemealplan*, uma peça interativa e participativa concebida e apresentada no Instagram enfrenta ideias problemáticas que

povoam as narrativas alimentares das redes sociais, marcadas pela novidade, progresso e crescimento infinito; crônicas e propagandas que se tornam instantaneamente invisíveis devido à acumulação incessante em feeds, questionando, em última instância, sua própria ontologia. Essas imagens e textos são vorazmente circulados e consumidos, servindo como plataforma para minha investigação sobre a saúde das redes nutricionais.

O trabalho começou com a seleção de imagens digitais de alimentos agroindustrializados de projetos anteriores, submetidas a processos de *glitch* digital — falhas que denotam a introdução intencional de “ruído” em um sistema, resultando em representações aberrantes e aparentemente “anormais” da tecnologia. O código *back-end* que gerava essas imagens digitais de alimentos foi eliminado e substituído pela introdução de textos de fontes literárias que variam de *Paradise Lost*, de John Milton (1667), a *The Edible Woman*, de Margaret Atwood (1969), até *Como água para chocolate*, de Laura Esquivel (2001). Esse processo produziu composições digitais inesperadas, dispostas no tecido daquilo que se tornou a toalha de mesa de *Bichicu-Chow*.

Com o desejo de interromper o declínio do nutricional causado pela mercantilização da vida comunitária nas redes sociais contemporâneas, os textos literários foram escolhidos de modo a destacar a centralidade do discurso sobre a produção, a distribuição e o consumo de alimentos, assim como a busca pela “boa vida”, conforme definida por diferentes ideologias e regras que lhes dão sustentação ao longo do tempo. Ao promover uma conversa pública sobre dinheiro, esperança e experiência em relação aos sistemas nutricionais, @Comestiblemealplan criou uma plataforma para a co-criação de narrativas de transformação, em apoio a possíveis futuros alimentares mais sustentáveis.

Os textos narrativos entrelaçados à toalha de mesa digital que recobre a hipotética criatura comestível *Bichi* sinalizam a busca de Badani por converter pesquisa em arte, metáfora e histórias que enfrentam as questões ecológicas sobre como e o que comer.

Figura 4. Bichicu-Chow, 2019-20, imagem fixa extraída de uma animação criada com software de simulação 3D. Impressão digital 7" x 12", ©Pat Badani, usada com permissão.

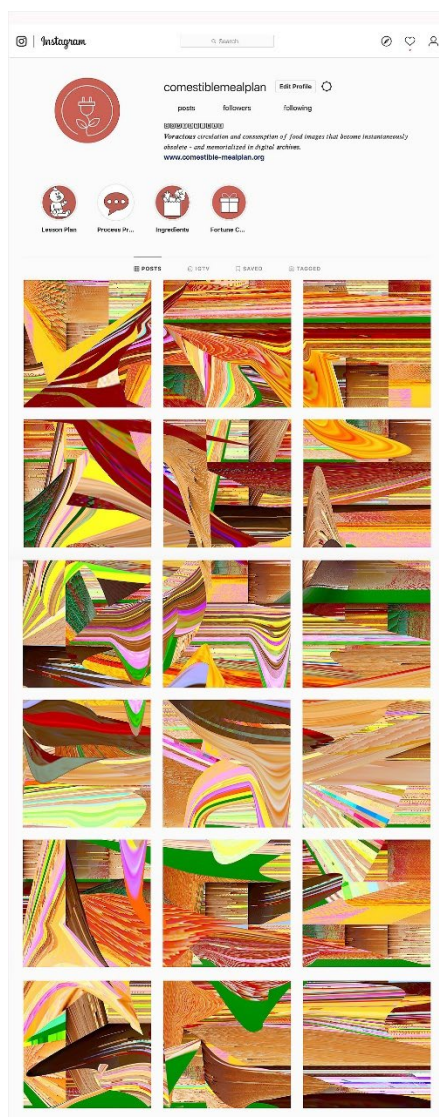
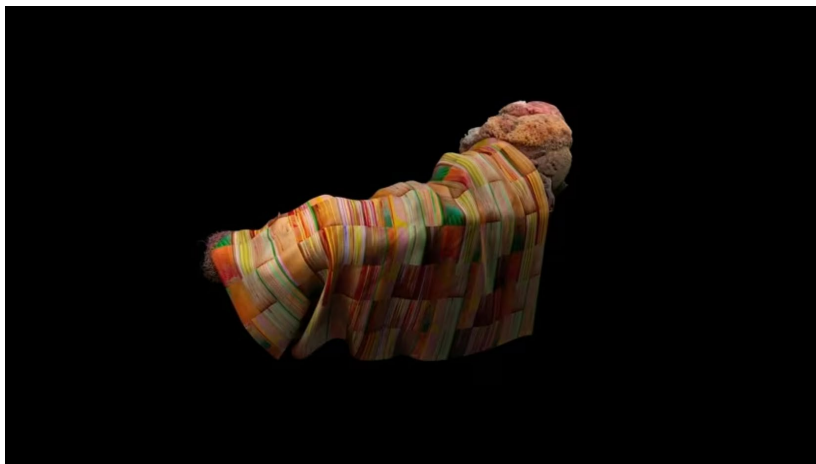


Figura 5. Bichicu-Chow, 2019-20, animação criada com software de simulação 3D. Vídeo monocal exibido em loop infinito, ©Pat Badani, usada com permissão.



<https://vimeo.com/manage/videos/394051226>

Conclusão

Fungos podem ser encontrados em todos os cantos do globo, com substâncias interagindo continuamente entre si e criando redes que conformam a vida – um fenômeno que as bioformas incubadas permitiram que Badani mapeasse, observasse e documentasse fotograficamente. As animações no tempo reprojatadas, incorporadas à instalação Bichi e criadas com software de modelagem computacional 3D estenderam o processo do criar imagético para uma prática complexa – uma colaboração criativa com tecnologia eletrônica. A passagem de um domínio/linguagem para outro: da escultura ao vivo, fotografia digital e simulação computacional 3D – revelou aspectos diferenciados, porém interconectados, da criação artística, expondo a porosidade das fronteiras entre o que poderia ter parecido entidades separadas – sujeito/objeto, fato/ficção, ciência/cultura. Nesse contexto, a definição de "vida" e seus desdobramentos são dinâmicos, tensionando os limites entre o vivo e o não vivo, o orgânico e o inorgânico, o humano e o não humano, o crescimento e a decadência, a vida e a morte.

O processo envolveu a evolução de novas formas que, por meio de transição e transposição, desdobram uma intensidade expressiva que não apenas entrelaçou fronteiras, mas também destacou o papel da arte, do design e da tecnologia na compreensão do sensível em outras formas de ficções visuais. Nesse sentido, Badani considera que a arte fornece um estágio experimental vital para especular, desvelar e expandir questões ecológicas e as mutações que reconfiguram modos de subjetivação.

Bichi dissecar perspectivas globais problemáticas dominadas pela economia e pelo crescimento infinito enquanto especula sobre futuros possíveis com conexões holísticas em resposta às perguntas: Quem come quem e por quê? De onde vem essa coisa que eu como? Para onde vai? Da cozinha como laboratório ao estúdio do artista: materialidades, imaterialidades, realidades, inteligência e dados são reunidos por meio do "pensamento ecológico", uma prática e um processo que, como um vírus, se estende e toca outros tipos de entidades, incluindo as áreas do pensamento, dissolvendo fronteiras em uma rede interconectada. As hipotéticas simulações 3D "animal-humano-vegetal-poligênero" afirmam o papel da arte e do design na dissolução de fronteiras entre vários registros, tornando visível o encontro vulnerável entre formas de vida variáveis – orgânicas e tecnológicas. Sinalizando a necessidade de aprender sobre a natureza da vitalidade modelada no pensamento radical sobre encontros com os outros e seus relacionamentos, as obras incorporadas ao projeto Bichi defendem a intimidade, a interconexão e a coexistência equilibrada como constituintes de interações essenciais para garantir a sobrevivência ecológica.

Referências

- Badani, Pat, "Cru et Crédible (Raw and Credible): Art and Food", SOCIAL/AFFECTS, Drain Journal, Vol. 17:1, 2021.
- Bennet, Jane, Vibrant Matter: A Political Ecology of Things (USA and London: Duke University Press, 2010)
- Brown, Adrienne Maree, Emergent Strategy: Shaping Change, Changing Worlds, (Oakland, CA: AK Press, 2017).
- Betancourt, Michael, Glitch Art in Theory and Practice: Critical Failures and Post-Digital Aesthetics (UK: Taylor & Francis - Routledge & CRC Press, 2019).
- Dolejšová, Markéta, "A taste of big data on the global dinner table," Journal for Artistic Research, (2015).

Gilbert, Scott F., Alfred Tauber, "Rethinking Individuality: The Dialectics of the Halobiont," *Biology and Philosophy*, 31 no 6, 2016, accessed November 9, 2022.

Iovino, Serenella, Serpil Oppermann, "Material Ecocriticism: Materiality, Agency, and Models of Narrativity", *Ecozon*, Vol 3, No 1, (2012).

Leff, Jonathan W., Noah Fierer, "Bacterial Communities Associated with the Surfaces of Fresh Fruits and Vegetables," *PLoS One Journal*, March 27, 2013.

Mijomanović, Stevan, "Cannibalism, Fertility, and the Role of Food in Margaret Artwood's *The Edible Woman*", *AM Journal of Art and Media Studies*, Vol. 10, 2016.

Morton, Timothy, *Hyperobjects*, (USA: Univ Of Minnesota Press; 1st edition, September 23, 2013) Weber, Andreas, *Matter & Desire: An Erotic Ecology* (Chelsey Green Publishing, 2017).

Xia, Ming, Xiangwu He, Yubin Zhou, *Symbiosis Evolution of Science Communication Ecosystem*

Based on Social Media: A Lotka–Volterra Model-Based Simulation in "Coevolving Spreading Dynamics of Complex Networks," Complexity Journal, Vol. 2021.

Medialab Madrid, Medialab Prado e Biocrea "Espacio Abierto de Biología Creativa" 2002 a 2019

Hamilton Reis Mestizo

1. Laboratórios de mídia: arte, ciência, tecnologia

Os media labs ou medialabs, entendidos como um espaço transdisciplinar de criação e experimentação entre arte, ciência e tecnologia, são um legado das colaborações interdisciplinares pioneiras que tiveram lugar nas décadas de 1960 e 1970, como por exemplo o *Experiments in Arts and Technology* (E.A.T.), uma colaboração entre o engenheiro Klüver e o artista Rauschenberg; o programa académico *Arte, Cultura e Tecnologia* no *Centro de Estudos Visuais Avançados do MIT*, lançado em 1967 pelo artista e professor György Kepes; ou o festival *Ars Electronica* (1979), centrado nas confluências entre a arte e os novos meios de comunicação (Miller, 2014).

O conceito de "medialab" foi proposto pela primeira vez pelo arquiteto Nicholas Negroponte e pelo académico Jerome Wiesner, antigo presidente do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). O MIT Media Lab foi instalado em 1985 num edifício do campus universitário e começou a funcionar como "um lugar onde o futuro está vivo, não imaginado". O espaço, equipado com laboratórios de investigação de última geração, funciona como um ponto de encontro onde engenheiros, cientistas e artistas estão em contacto permanente, trabalhando de forma colaborativa em grupos transdisciplinares (Miller, 2014, p. 99). O MIT Media Lab é um centro académico que gira em torno de um novo modelo empresarial que coloca a universidade em contacto com o meio empresarial que procura a inovação como núcleo dos seus produtos e serviços.

Assim, o conceito de medialab foi estabelecido como um modelo de espaço criativo com características especiais que estimulam a criação, a investigação e a experimentação de novos meios tecnológicos. A partir daí, no final do século XX, tendo como referência o primeiro modelo do MIT, proliferaram inúmeros medialabs noutros contextos e cidades, propondo centros criativos centrados no diálogo entre a arte, a ciência e a tecnologia, eliminando barreiras disciplinares e propondo outras metodologias orientadas para a inovação. Rapidamente, os medialabs "começaram a ser fundamentais dentro do contexto histórico-cultural, pois simbolizavam a passagem da ação individual para a coletiva, e traduziam-se em ação social

e criação artística, participação cidadã e novas formas educativas" (Mateo e Escribano, 2019, p. 112). Estes lugares baseiam-se na necessidade de gerar pontos de encontro e criação transdisciplinar com acesso a espaços, ferramentas e recursos (físicos, humanos, financeiros), e outras condições que facilitam a inovação.

Nos medialabs, os novos meios de comunicação convergem através do trabalho de projeto conjunto, o que dá aos utilizadores a oportunidade de criar métodos e técnicas de ensino e de trabalho a partir de novas abordagens e de testar as suas próprias competências na prática num ambiente transdisciplinar. Muitas pessoas podem participar nas actividades dos medialabs, independentemente da sua formação ou idade: os medialabs caracterizam-se antes pelo seu carácter antidisciplinar. A antidisciplinaridade exige que, no medialab, os participantes tenham competências e aptidões diferentes, assumindo-se que cada participante tem conhecimentos e aptidões específicos e espera-se que os utilize ativamente no processo criativo. A combinação de vários pontos de vista e competências serve para abrir o mundo hermético das disciplinas individuais (Du Vall e Majorek, 2018, p.3).

Um laboratório multimídia muda o paradigma do centro de investigação para uma perspetiva DIY (*do it yourself*) e DIT (*do it together*) e combina ativismo social, educação e tecnologia. Isto gera um espaço de experimentação e cooperação, partilha de conhecimentos e procura de soluções. Os medialabs são espaços de mediação dedicados à prática, à expressão e à criação, com um empenhamento crítico no papel da tecnologia na arte e na sociedade. Atualmente, existem muitos medialabs nos mais diversos locais, há modelos urbanos e rurais, no norte e no sul, ligados a instituições ou independentes, os medialabs fazem parte de ecossistemas criativos em universidades, zonas industriais, centros culturais, edifícios reabilitados, garagens, escolas, bibliotecas, etc.

Sob o prefixo "laboratório" existem também outras práticas e movimentos socioculturais que utilizam o modelo para os seus próprios fins, tais como medialabs, fablabs, *hacklabs*, *makerlabs*, biolabs, *wetlabs*, etc., cuja atividade e metodologias estão estreitamente relacionadas entre si. O modelo tem sido reforçado pela inclusão sistemática de diferentes pensamentos e conhecimentos, sendo um ponto de encontro entre a cultura digital 2.0, o hacktivismo, a cultura livre, o software e hardware de código aberto, a ciência cidadã, a bioarte, o DIYbio, entre muitos outros. Usuários individuais, artistas, engenheiros, investigadores e designers vêm pesquisar e produzir de acordo com a filosofia da cultura livre.

Os laboratórios expandiram-se por todo o mundo e oferecem uma alternativa para que os cidadãos explorem e façam parte da inovação tecnológica, oferecem um espaço para que profissionais e amadores de diferentes áreas se encontrem em pé de igualdade para que todos possam entrar em contacto num ambiente criativo, têm metodologias que promovem o trabalho colaborativo e espaços e ferramentas de produção adequados às necessidades dos projectos, permitindo resolver problemas técnicos, conceituais ou estéticos através da participação e pertença a uma comunidade. Por todas estas razões, os medialabs e outros laboratórios invertem o papel passivo do usuário de tecnologia e transformam-no num programador ativo, capaz de inventar e colaborar no desenvolvimento de aplicações tecnológicas. Estes espaços têm sido de grande relevância na criação artística transdisciplinar do século XXI, proporcionando um lugar de experimentação em condições que acolhem muitos tipos de iniciativas cidadãs.

2. Medialab Madrid

O antecessor direto do Medialab Prado é o projeto MediaLab Madrid, fundado no Centro Cultural Conde Duque em 2002, criado pela crítica e curadora Karin Ohlenschläger e pelo artista e produtor cultural Luis Rico, com uma equipe de trabalho transdisciplinar. O espaço foi inaugurado com a exposição *Cibervisión 02*, que apresentou uma seleção de arte eletrônica (Gonzalo, 2002), com o desafio de integrar arte, ciência, tecnologia e pensamento num centro público de investigação que oferecesse recursos midiáticos a criativos de todo o mundo. Nas palavras de Juan Carrete Parrondo, diretor do centro cultural durante os seus anos de atividade, a filosofia do Medialab Madrid, "não é tanto formar cientistas informáticos como satisfazer as necessidades dos artistas de terem acesso a uma série de meios eletrônicos que lhes permitam desenvolver a sua criatividade"; com o objetivo principal de ser uma plataforma estável que promova e catalise a cultura digital na cidade, assumindo uma função social com um programa de atividades em torno da pesquisa, formação, mediação e exposições, com base num diálogo entre disciplinas (Caerols, 2018 pp. 944-945). O projeto conferiu à cidade de Madrid um lugar relevante no contexto global, uma vez que apresentou uma abordagem inovadora no domínio da criação artística baseada na ação social e no diálogo entre arte, ciência e tecnologia. O projeto foi lançado pela crítica e curadora Karin Ohlenschläger e pelo artista e produtor cultural Luis Rico, com uma equipa de trabalho transdisciplinar.

O Medialab Madrid nasceu como uma plataforma de diálogo, pensamento crítico, pesquisa, produção e visibilidade dos processos e actividades que estavam acontecendo em centros universitários de pesquisa, comunidades de *hackers* e espaços autogeridos. Com este objetivo, o Medialab Madrid introduziu o conceito de laboratório numa instituição cultural pública como o Conde Duque, o centro cultural municipal da cidade, oferecendo uma abordagem aos cidadãos interessados nas relações entre arte, ciência, tecnologia, cultura e sociedade.

Uma das principais ideias dos seus fundadores foi "a transformação de um centro de exposições tradicional num espaço de diálogo, bem como num ecossistema criativo, simultaneamente dedicado à reflexão e ao debate; à pesquisa e à produção, à formação e à socialização, à exposição e à divulgação" (Medialab Madrid, n. d., p. 9). Por esta razão, a sua programação foi concebida como um processo de investigação e inovação social e cultural que procurou explorar a relação "arte-vida" baseada nos avanços tecnológicos e científicos, e a criação artística contemporânea. As bases conceptuais e teóricas⁴² que o Medialab Madrid propôs e explorou partem de conceitos biológicos (como a simbiogênese, a autopoiese, o ecossistema, etc.), recombina-ndo-os com outros provenientes da sociologia e da informática (como a cultura do software livre, a sociedade em rede, a inteligência coletiva, ou as ciências da complexidade, a sistemática, a dinâmica não linear, a emergência, entre outras) (p.4). Os programas e actividades desenvolvidos ao longo dos seus anos de atividade suscitaram outras formas de inter-relação mais abertas, híbridas, orgânicas, multidireccionais e cooperativas entre a instituição cultural e os vários agentes e comunidades envolvidas.

Como um dos seus fundadores descreveu o projeto em processo:

Um dos principais objetivos deste jovem programa, com apenas quatro anos de existência, é oferecer aos cidadãos a

⁴² Biosfera, Noosfera. Ideia dos pais da bioquímica, como Vadimir Ivanovich. Teoria geral dos sistemas. Ludwig von Bertalanffy - Cibernética. Norbert Wiener e Gregory Bateson. - Estruturas dissipativas, Ilya Prigogine - Autopoiese, autogestão como indivíduos, como coletivo, como cidade. Francisco Varela e Humberto Maturana - Teoria da comunicação, sistemas auto-organizados. Marshall McLuhan. - Simbiogênese, a evolução da vida na Terra desenvolve-se não só através da competitividade, mas também através da cooperação entre diferentes sistemas. Lynn Margulis. - Complexidade e transversalidade. Edgar Morin - Sociedade em rede, a rede não como estrutura mas como paradigma, o que significaria para a sociedade no seu conjunto. Manuel Castell (Caerols, 2018, p.947).

possibilidade de olhar para os novos cenários que surgem da interseção entre a criação artística, a pesquisa científica, os avanços tecnológicos e as novas dinâmicas sociais de comunicação. Com isto, as atividades do Medialab Madrid avançam em direção à chamada Terceira Cultura, que integra o humanístico e o científico, e aposta no diálogo e na livre circulação de experiências e conhecimentos. Já não podemos entender por cultura apenas a criação plástica, a música, o teatro, a literatura ou o pensamento. A ciência e a tecnologia são também cultura. Ambas têm um papel inquestionável na forma como concebemos, percebemos e nos relacionamos com o mundo que nos rodeia; influenciam os nossos hábitos e costumes. A ciência, tal como a arte, embora de formas diferentes, está tentando tornar visível o invisível. Está tentando gerar diferentes modelos de cognição e compreensão, diferentes formas de entender os padrões e processos que governam a vida em geral e a experiência contemporânea em particular (Ohlenschläger, 2007, p. 9).

A relação entre arte, ciência e tecnologia desenvolve-se através da participação cidadã, gerando outros espaços de circulação e criação transdisciplinar com impacto direto nas comunidades e pessoas que interagem no espaço. O interesse de artistas, cientistas, engenheiros e amadores que decidem interagir, eliminando as barreiras disciplinares, foi capaz de traçar formas de criação transversais entre diferentes ramos do conhecimento e, graças a isso, incentivar o desenvolvimento de projetos com muitas nuances e leituras. Este esforço coletivo alimentou um "terreno fértil" que deu origem a ideias coletivas cada vez mais complexas, enriquecidas pelo pluralismo, que muitas vezes conseguiram transformar-se em protótipos replicáveis e alteráveis. O projeto Medialab Madrid desenvolveu um novo modelo de centro cultural público que gera e necessita da participação dos cidadãos como motor da investigação e da produção de arte, ciência e tecnologia a partir dos movimentos culturais, sendo a instituição e os seus espaços um lugar de mediação de pessoas, conteúdos e processos criativos colectivos.

No Medialab Madrid, os cidadãos participaram de acordo com os seus interesses, possibilidades e conhecimentos, tornando-se parte integrante do laboratório, uma vez que colaboraram diretamente na atividade como geradores de conteúdos num diálogo ativo com a instituição. O Medialab

Madrid conseguiu abarcar e representar iniciativas cidadãos de diferentes tipos e ser um lugar de encontro, aprendizagem e hibridação cultural, deixando para trás o papel impositivo e passivo dos espaços artísticos e culturais. Por exemplo, no âmbito da sua programação, as exposições e os concertos não eram programados por um curador, mas decididos pelas pessoas que participavam ativamente. A prática artística foi concebida como uma prática de investigação e de produção de conhecimento transdisciplinar (Medialab Madrid, n. d., p. 12).

3. Medialab Prado

Embora o projeto Medialab Madrid tenha terminado em 2006, o seu modelo continuou como Medialab Prado (MLP) entre 2007 e 2021 num novo espaço físico. O laboratório começou por ocupar instalações e, mais tarde, todo o edifício da antiga serração belga, um edifício industrial em desuso, especificamente remodelado para abrigar as atividades e a programação do MLP. Além disso, para além do espaço físico ocupado na antiga serração, o Medialab desenvolveu várias iniciativas de laboratórios cidadãos em outras partes do mundo, principalmente na América Latina, invertendo o papel do visitante "passivo" do espaço cultural, biblioteca, museu ou espaço público, agora transformado num ponto de encontro público baseado na criação e na produção.

O Medialab Prado era um laboratório de inovação cidadã que funcionava como ponto de encontro para a produção de projectos culturais. Qualquer pessoa podia fazer propostas ou juntar-se a outras e realizá-las de forma colaborativa. A atividade foi estruturada em grupos de trabalho, através de convites abertos à produção de projetos, investigação colaborativa e comunidades de aprendizagem em torno de temas muito diversos.

Ao longo da segunda década do século XXI, o MLP gerou uma forte comunidade local e internacional de usuários e instituições colaboradoras, e as suas metodologias de trabalho inovadoras foram replicadas em várias partes do mundo. Alguns membros da equipe do Medialab Madrid, como Marcos Garcia, Laura Fernández e Sonia Díez, fizeram parte da equipa do Medialab Prado, dando continuidade ao programa do laboratório anterior, consolidando a sua filosofia e método de trabalho.

Desde abril de 2013, o MLP ocupou a totalidade do edifício de 4000 m² após a sua remodelação. O edifício era composto por dois grandes pavilhões de três pisos, um sótão e um pátio central, nos quais se distribuíram,

durante a estadia do MLP, uma grande variedade de espaços de coworking, como um fablab equipado com máquinas de produção digital, um biolab, espaços de reunião, workshops, salas de aula, gabinetes, uma área de alojamento para residências artísticas e um auditório. O MLP estabeleceu-se como um modelo de centro cultural público que facilita a cooperação entre pessoas para o desenvolvimento de projectos culturais experimentais e a criação de novas comunidades de aprendizagem e prática que levam a cabo esses projectos. O MLP oferece um espaço de experimentação e produção em que são os próprios usuários que desenvolvem os projetos em equipes de trabalho, constituídas pelo promotor da ideia e pelas pessoas que queiram se juntar como voluntários para os realizar. Chamamos a este modelo de centro cultural orientado para a realização de projetos de forma colaborativa e aberta um laboratório cidadão. (Garcia, 2018b, p. 2).

4. BioCrea: Espaço Aberto para a Biologia Criativa

O programa "BioCrea: Espaço Aberto para a Biologia Criativa" (BioCrea) nasceu da necessidade de gerar espaços de criação e experimentação em áreas relacionadas com a arte, o design, a biologia e a tecnologia, onde os cidadãos se pudessem encontrar e colaborar no desenvolvimento de protótipos e participar em processos criativos. Por todas estas razões, de novembro de 2018 a janeiro de 2020, o programa foi implementado sob a direção de Hamilton Mestizo e a supervisão de Chema Blanco como diretor do Laboratório de Ciência Cidadã do MLP. O principal objetivo do BioCrea era criar um laboratório permanente de biologia dedicado à prática de DIYbio, OscH, bioarte e biofabricação nas instalações do MLP, ao mesmo tempo que executava um programa paralelo de actividades destinadas a criar uma comunidade transdisciplinar de investigadores que se pudessem encontrar no biolab e no fablab para realizar projetos relacionados com as ciências da vida. Durante o seu período de atividade, o BioCrea estimulou a reunião de vários grupos de pesquisa envolvendo diferentes tipos de comunidades e indivíduos que progressivamente se articularam através de reuniões periódicas de acordo com o seu próprio interesse nos temas e actividades desenvolvidos. Criou-se, assim, um ambiente de colaboração que permitiu atingir o objetivo de desenvolver projectos coletivos baseados na prática, na experimentação e na investigação transversal. Com a montagem do laboratório físico, os grupos realizaram suas pesquisas em público: os protocolos, metodologias e tecnologias desenvolvidas deveriam ser replicáveis e o processo deveria ser documentado. A equipe central do

BioCrea acompanhou o trabalho dos participantes, orientando-os nas diferentes fases de produção e prototipagem, centrando-se no desenvolvimento de iniciativas cidadãs e fornecendo apoio conceitual e técnico para as diferentes fases dos projectos.

4.1 Metodologia de participação

O BioCrea propôs um espaço criativo baseado no estudo das práticas artístico-científicas e na exploração de diferentes meios e linguagens. A pesquisa foi favorecida pela diversidade sociocultural e etária dos cidadãos participantes. Foram-lhes disponibilizadas ferramentas teóricas, práticas e técnicas para a abordagem e desenvolvimento de ideias, propostas e projectos de acordo com as dinâmicas de participação já estabelecidas no MLP, neste caso, aplicadas ao reforço da ligação entre o biolab e o público envolvido de uma forma criativa, lúdica e reflexiva.

A proposta de participação levou à formação de vários grupos de investigação com base em convites públicos à apresentação de propostas para participar em projetos de colaboração propostos por cidadãos que já estavam envolvidos no projeto; os novos membros podiam, por sua vez, propor novos projectos, o que ajudou a alargar o âmbito de cada convite, atraindo diferentes atores que contribuíram a partir das suas próprias motivações e interesses. O grupo central inicial também promoveu a ligação dos grupos de trabalho entre si e com instituições e coletivos locais relevantes, de acordo com cada um dos temas investigados. O BioCrea também envolveu outras equipes e comunidades, tanto do MLP como de outros espaços locais, nacionais e internacionais (BioCrea, 2019).

Além disso, cada grupo tinha poder de decisão sobre a gestão da programação, as expectativas e as necessidades do BioCrea desde o início do programa, o que alimentava constantemente o tabuleiro de atividades. As diferentes pessoas que chegavam eram facilmente integradas na dinâmica do grupo, gerando processos de aprendizagem e participação coletiva; pessoas com conhecimentos específicos ensinam a outras que os desconhecem, e estas, por sua vez, ensinam a outras, gerando um ambiente de aprendizagem horizontal. Criou-se assim um ambiente de formação a partir de coletividade e diversidade, que deu lugar a espaços de diálogo e intercâmbio de forma inclusiva.

4.2 Desenvolvimento das atividades

O programa BioCrea foi desenvolvido entre outubro de 2018 e janeiro de 2021. Durante este período foi realizada uma série de atividades abertas ao público como parte da programação regular do MLP. Todas as terças e quintas-feiras à tarde foi aberto um espaço regular de encontro para trabalho e pesquisa, no qual participou ativamente uma comunidade variada de pessoas e perfis, composta por estudantes e professores de vários níveis e também por pessoas relacionadas com a biologia, incluindo cientistas, artistas, designers e o público em geral. Desta forma, durante este período de tempo, foram desenvolvidos projetos, impulsionados pelos usuários e pelas suas necessidades específicas.

A programação das atividades no âmbito do BioCrea incluiu um acompanhamento metodológico mensal por parte da equipe de base, através do qual foram definidas e revistas as linhas de ação, a execução orçamentária, o cumprimento dos objetivos e a avaliação dos resultados, tendo em vista a fluidez e o crescimento do programa. Os resultados foram medidos através dos seguintes indicadores:

- Diversidade de pessoas e atores (gênero, idade, disciplina).
- Trabalho em rede: organizações e grupos envolvidos.
- Participação de entidades educativas de diferentes níveis.
- Desenvolvimento de equipamentos e sua documentação.
- Desenvolvimento de projetos e sua documentação.

4.3 Elaboração do programa de atividades.

No início do programa, a equipe de trabalho de base centrou-se na concepção do plano anual de atividades para o ano letivo 2018-2019, adotando a filosofia DIYbio e o *biohacking* como parte dos conteúdos práticos. Com base nestes, foram estabelecidos os percursos conceituais, criativos e logísticos das atividades ao longo do quadro de ação temporária, procurando oferecer um espaço de experimentação a todos os níveis de ensino e a um público variado e heterogêneo. As estratégias de execução e o planeamento teórico-prático deram coerência temática a todo o programa.

Como acompanhamento do plano de atividades, foram delineadas as bases para os concursos públicos e para a residência, e foi elaborado um primeiro mapa de agentes, tendo em conta os contatos da rede de

laboratórios de ciência cidadã já estabelecida. O BioCrea contactou alguns deles ao longo do programa, principalmente a nível local, obtendo colaborações com a Fundação Ibercivis, a Universidade Complutense de Madrid, o Real Jardim Botânico de Madrid, o CSIC e o Instituto Gómez Moreno de Madrid. As actividades do biolab começaram a fazer parte da programação do MLP desde 2018, permitindo ao público em geral e aos interessados no programa entrar em contacto direto com os grupos de pesquisa e os projetos ali desenvolvidos.

4.4 Montagem do laboratório

Neste período, a principal atividade para o BioCrea foi a adaptação do espaço do Minilab C como biolab (os Minilabs são espaços de coworking independentes dentro do MLP que se localizam no primeiro e segundo pisos do edifício com capacidade para cerca de 30 pessoas). Foi assegurado que o espaço cumpria as condições básicas para a pesquisa de temas relacionados com a biologia e a biotecnologia de forma pública. Os materiais e instrumentos foram armazenados em armários classificados de acordo com a sua utilização em função das possíveis atividades previstas: biomateriais, microscopia, genética e culturas.

Em termos práticos, o objetivo era oferecer um espaço de trabalho seguro e higiênico, tendo em conta a utilização e manipulação de seres vivos pelos grupos de trabalho, garantindo as condições básicas necessárias ao desenvolvimento dos projetos sem colocar em risco as pessoas e, em geral, o centro cultural. As boas práticas experimentais e a boa gestão de resíduos foram também essenciais para o funcionamento do biolab. A Organização Mundial de Saúde (2005) estabelece quatro níveis de biossegurança em relação ao manuseamento de agentes patogênicos, à perigosidade dos reagentes e à exposição do organismo e do ambiente aos mesmos em procedimentos e experiências. No caso da BioCrea, foi adaptado um laboratório de nível 1, onde o risco individual é mínimo e o risco para a população é reduzido ou nulo.

Em termos de equipamento pessoal, o biolab forneceu a todos os utilizadores uniformes de trabalho especiais ou jalecos, especialmente quando se manipulam produtos químicos ou culturas, e foram utilizadas

luvas de proteção em experiências em que estas culturas poderiam entrar em contato direto ou acidental com fluidos corporais, microrganismos ou produtos químicos. Foram também utilizados óculos, máscaras, máscaras faciais e/ou viseiras quando era necessário proteger os olhos e a face de salpicos, impactos, radiações, vapores ou microrganismos presentes no ar.

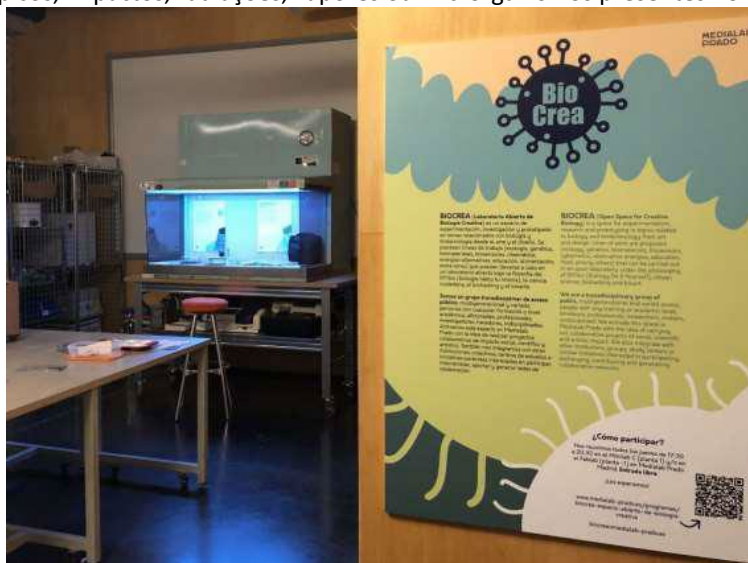


Figura 1. Nota: Adaptado de *Museografia e adaptação de BioCrea no miniab C*, dezembro de 2019.

4.5 Instrumentação científica do tipo "faça você mesmo".

Grupo de investigação e criação

No BioCrea foi criado um grupo de pesquisa que explorou de forma prática o desenvolvimento de instrumentação científica de baixo custo, replicável e de código aberto. Procuravam ferramentas para o estudo da biologia que pudessem ser facilmente fabricadas através da bricolage ou de fabricação digital, utilizando materiais e produção reciclados e/ou de baixo custo. Com base nos estudos de caso e nas necessidades específicas dos participantes e dos seus contextos, experimentamos ferramentas que pudessem ser utilizadas por uma população ampla, incluindo membros de redes de ciência cidadã. As ferramentas encontradas poderiam ser utilizadas

na pesquisa científica para o desenvolvimento de outras práticas BioCrea ou em outros laboratórios de bairro e/ou institutos de ensino.

O processo de prototipagem foi realizado no fablab do Medialab Prado, implementando a utilização de ferramentas de prototipagem digital como o corte a laser, a impressão 3D, a computação e a eletrônica. Os instrumentos foram também desenvolvidos com tecnologias de software e hardware de código aberto, para facilitar a sua cópia e adaptação a diferentes contextos, de acordo com as necessidades de cada laboratório ou atividade. O grupo de pesquisa que realizou os protótipos incluiu pessoas que se juntaram para colaborar em todas ou em partes específicas do processo de criação, de acordo com os seus interesses e conhecimentos; a auto-organização permitiu a continuidade da prototipagem dos diferentes instrumentos por etapas.

4.5.1. Caso: Flebocollect

O Flebocollect Creative Lab faz parte do projeto de pesquisa Bringing Research Into The Classroom (BRITEC), financiado pela União Europeia no âmbito do Programa Erasmus+ KA2 (2018-2021). Este projeto baseia-se na participação de estudantes em atividades de pesquisa para aumentar o conhecimento da comunidade científica através da ciência cidadã. Esta atividade científica, que foi implementada em várias escolas da Comunidade de Madrid, consistiu em estudar as populações de flebotomíneos transmissores da leishmaniose através de um método tradicionalmente utilizado para a sua captura, as armadilhas luminosas. O elevado custo das armadilhas (cerca de 150 euros) levou a Dra. Rosa Gálvez, da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Complutense de Madrid, a propor este projeto no âmbito do programa através dos grupos de pesquisa BioCrea

Reunindo-se regularmente de duas em duas semanas, a Dra. Gálvez e um grupo de colaboradores convocados pelas redes MLP começaram a desenvolver um protótipo de armadilha de baixo custo para mosquitos, utilizando materiais reciclados e circuitos eletrônicos básicos. Foram construídos e testados vários tipos de armadilhas, melhorando a sua eficácia comprovada no terreno através de várias experiências. A redução do custo de construção das armadilhas facilita a sua utilização e replicação. O projeto se propõe a formar e capacitar cidadãos para serem agentes de pesquisa no estudo da leishmaniose humana e sua disseminação pelo flebotomíneo, uma vez que o envolvimento de uma massa de pessoas pode resolver e

antecipar o problema de saúde pública que a doença representa, por meio de uma rede de ciência cidadã que informa a presença de flebotomíneos na cidade e mapeia seus aparecimentos e movimentos.



Figura 2. Nota: Adaptado de *Flebocollect Final Prototype*, 2019.

4.6. Residência da artista Rae Yuping

Em cooperação com o programa de residência artística do Museu Nacional de Belas Artes de Taiwan e o programa de residência do Medialab Prado, a artista taiwanesa Rae Yuping foi convidada a desenvolver uma pesquisa temporária no BioCrea durante o verão de 2019. Yuping foi selecionada após um trabalho de curadoria realizado pelo Medialab Prado e pela BioCrea, no qual foi escolhido o projeto *The longing grew as this body waxed, the longing grows as this body wanece* [a saudade cresceu à medida que este corpo crescia, a saudade cresce à medida que este corpo se desvanece].

Para este projeto criativo, o artista propôs uma criação colaborativa de várias peças artísticas feitas a partir da Kombucha Scoby, concebidas para interagir com os cinco sentidos: tocar, ver, ouvir, cheirar ou provar. O

projeto foi aberto à colaboração de pessoas interessadas em participar através de um convite público, tendo sido formado um grupo de trabalho com cerca de 15 pessoas, entre artistas, designers, biólogos e *makers*. Durante a residência, o artista e esta equipa experimentaram o cultivo dos microrganismos que geram a kombucha, o seu posterior tratamento e as possibilidades oferecidas por este biomaterial utilizando as ferramentas do fablab.



Figura 3. Nota: Adaptado de *Rae Yuping, artista residente, cultivando kombucha SCOBY no BioCrea, julho de 2019.*

O projeto começou com a construção de uma incubadora de média escala, em plástico e madeira, para cultivar SCOBY, *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast (SCOBY)*, a simbiose de microrganismos utilizada para produzir kombucha através da fermentação de chá. Durante este processo, uma celulose solidifica-se na superfície do meio líquido e ganha espessura e força ao longo de um período de semanas. Na residência, o SCOBY estava crescendo em 20 tabuleiros de 40x60 centímetros dentro da incubadora, que era mantida a uma temperatura constante de 35 graus centígrados.

Enquanto o material crescia, foram realizadas reuniões e oficinas criativas com o grupo de colaboradores, pensando nas possibilidades de prototipagem oferecidas pelo biomaterial que estava sendo cultivado. O grupo decidiu trabalhar com infláveis e incorporar no projeto peças robóticas capazes de interagir com o público. Os membros do grupo fizeram

parte do processo criativo do artista, colaborando em todas as etapas, desde a fase inicial de ideação até à exposição das peças acabadas.

Com este material, foram construídos vários objectos infláveis automatizados com bombas de ar; para a realização destas peças híbridas, a celulose do SCOPY foi cortada com um laser e as partes electrónicas e robóticas foram depois incorporadas no trabalho. Os resultados do projeto foram expostos na área de exposições do MLP.

4.7 MICROmacro

O MICROmacro é outro dos laboratórios de criação realizados no BioCrea, neste caso em coordenação com a artista colombiana Feli Cabrera López, criadora transmédia com uma investigação centrada na exploração das relações entre arte, corporeidade, gênero, biologia, tecnologia e música. Cabrera desenvolveu várias actividades durante duas semanas, centradas no trabalho com microscopia e meios digitais e na preparação de meios de cultura e recolha de microorganismos.

Mais uma vez, foi realizado um concurso público para a participação no grupo de pesquisa, reunindo uma equipe heterogênea de diferentes perfis e idades. Os colaboradores e a artista, durante os primeiros dias, realizaram uma série de procedimentos de microbiologia, como a preparação de meios de cultura em placas de Petri, a coleta de microrganismos do ar de diversos locais e ambientes do prédio do MLP e seu posterior cultivo na incubadora BioCrea. Tudo isto para a observação dos microrganismos cultivados utilizando diferentes microscópios com o objetivo de captar material visual para a mistura de imagens num programa *de vídeo jockey* utilizando microscópios digitais e as realizadas com webcams intervencionadas.

As observações foram interpretadas como um recurso plástico e científico que levou a gerar visões do ambiente imediato através de uma experiência estética transdisciplinar, explorando formas de visualização expressivas/sensoriais a partir das novas mídia e da microbiologia. Propõe também a observação lúdica do universo microscópico, utilizando ferramentas de bricolage e procedimentos laboratoriais que podem ser facilmente replicados numa cozinha doméstica ou numa escola secundária.



Figura 4 Nota: Adaptado de *MICROmacro lab*, 2019.

4.8. Reunião final e mostra do projeto

Na fase final do programa BioCrea, foi organizada a documentação produzida durante o desenvolvimento das actividades realizadas. Toda a informação documentada foi disponibilizada ao público tanto no website do Medialab Prado como no espaço físico do centro cultural. Os resultados do programa foram expostos através dos diferentes objetos criados e de uma breve descrição dos mesmos. Além disso, realizaram-se reuniões de encerramento com os participantes e colaboradores, partilhando as aprendizagens, as realizações e os progressos do conjunto dos projectos.

A BioCrea participou no evento "um ano num dia", o dia de encerramento do programa anual realizado pelo MLP em dezembro de 2019. Durante esta atividade, tanto os participantes como o público tiveram a oportunidade de conhecer e socializar os diferentes processos criativos do ano. No mesmo dia, foi inaugurada uma exposição dos resultados do BioCrea, aberta ao público durante alguns meses.



Figura 5. Nota: Adaptado de *Apresentação dos projetos desenvolvidos na BioCrea durante 2019 no evento MLP "um ano em um dia", 2019.*

Bibliografia

- BioCrea (2019).** BioCrea: Espaço aberto para a biologia criativa. Medialab-Matadero Madrid. Recuperado em 15 de maio de 2022, de <https://www.medialab-matadero.es/programas/biocrea-espacio-abierto-de-biologia-creativa>
- Caerols Mateo, R. C. (2018).** O MEDIALAB: MEDIAÇÃO SOCIAL EM DIÁLOGOS DE ARTE, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: II Seminário Internacional de Pesquisa em Arte e Cultura Visua, 13.
- Du Vall, M., e Majorek, M. (2018).** Media labs- cooperação criativa e aprendizagem mútua: estudos de caso em toda a Europa. SHS Web of Conferences, 48, 01044. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20184801044>
- Garcia, M. (2018b).** Projeto Medialab Prado 2018-2020. Recuperado em 15 de dezembro de 2020, de https://www.madrid-destino.com/sites/default/files/2018-03/MediaLab_Marcos-Garcia_Proyecto-direccion-artistica.pdf
- Gonzalo, L. (2002).** Um "Media Lab" para Madrid. Recuperado em 14 de julho

2021, de

https://www.elmundo.es/campus/2002/03/13/internet/CAM229931_1.html

Mateo, R., e Escribano, B. (2019). MediaLab Madrid 2002-2006.

Cultura participativa e ativismo social em Madrid. Artnodes, 111-120. <https://doi.org/10.7238/a.v0i24.3273>

Medialab Madrid (n. d.). Medialab Madrid - O que é. Recuperado em 14 de junho de 2021, de

<http://www.medialabmadrid.org/medialab/quees.php>

Miller, A. (2014). Colliding Worlds - How Cutting-Edge Science is Redefining Contemporary Art. W. W. Norton and Company.

<https://www.collidingworlds.org/>

Ohlenschläger, K. (2007). Memória das actividades do MediaLab Madrid.

Obtido em 25 de novembro de 2021, de https://www.medialab-matadero.es/sites/default/files/import/ftp_medialab/16/16682/16682_10.pdf



Atribuição - Não Comercial - Sem Derivações 4.0 Internacional

Esta licença permite o download e compartilhamento da obra desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-los ou utilizá-la para fins comerciais.

O livro Conectografias do contemporâneo inaugura a coleção Design, Arte e Ciência / Diseño, Arte y Ciencia, organizado pela rede Media Lab / BR. O primeiro título tem organização de Agda Carvalho, Cleomar Rocha, Luisa Paraguai, Marcello Nitz, Felipe Cesar Londoño, Silvia Natalia Buitrago Guzman e Regilene Aparecida Sarzi-Ribeiro, e reúne reflexões contemporâneas sobre a intersecção entre design, arte e ciência em contextos interdisciplinares. Fruto da colaboração entre a Rede Media Lab BR, Universidad Nacional Autonoma do Mexico, Universidad de Caldas, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Universidad de Chile e Universidad de Buenos Aires, este volume é publicado pelo Instituto Mauá de Tecnologia. A obra é dividida em duas partes, sendo que a primeira, Conectografias, aborda temas como redes, conectividades, linguagem, educação, refúgio e voz, explorando as transformações tecnossociais a partir de uma perspectiva crítica. A segunda parte, Paisagens Híbridas, amplia o debate ao tratar de estética afrodescendente, inteligência artificial, arte sonora, utopias tecnológicas, decisões projetuais rizomáticas, pesquisa artística e biologia criativa. O livro apresenta uma visão plural e provocadora sobre os modos de pensar e agir em um mundo cada vez mais híbrido, conectado e desafiador.



MEDIA
LAB/BR

