

## Design Prospectivo: uma agenda de pesquisa para intervenção projetual em sistemas sociotécnicos

### *Prospective Design: a research agenda for design interventions in sociotechnical systems*

Frederick M. C. van Amstel  
[vanamstel@utfpr.edu.br](mailto:vanamstel@utfpr.edu.br)

Fernanda Botter  
[fernandabotter@utfpr.edu.br](mailto:fernandabotter@utfpr.edu.br)

Cayley Guimarães  
[cayleyg@utfpr.edu.br](mailto:cayleyg@utfpr.edu.br)

#### Resumo

A Pesquisa em Design tem se confrontado, nas últimas décadas, com problemas capciosos (*wicked problems*) de larga escala e complexidade, tais como mudanças climáticas e precarização dos postos de trabalho. Uma das maneiras encontradas para lidar com esses problemas é a sua localização dentro de um sistema sociotécnico, que possui diversos elementos sociais e técnicos. A teorização desse tipo de sistema enquanto um horizonte de transformação por projetos ainda se encontra incipiente. Este artigo apresenta o Design Prospectivo, uma práxis de intervenção projetual em sistemas sociotécnicos fundamentada na fenomenologia crítica, que problematiza a situação existencial do ser humano como uma contradição entre os aspectos naturais e artificiais do mundo. Quatro propostas para uma agenda de pesquisa sobre intervenções projetuais em sistemas sociotécnicos são apresentadas neste artigo: 1) estruturas invisíveis como pontos de alavancagem, 2) estética das qualidades relacionais, 3) possibilismo radical e 4) prospecção coletiva.

**Palavras-chave:** Design Prospectivo; Sistemas Sociotécnicos; Contradições; Fenomenologia.

#### Abstract

In the last few decades, design research has faced large-scale and complex wicked problems, such as climate change and precarization of work. A common approach to such problems is to locate them within a socio-technical system, which has multiple social and technical aspects. Theorizing these systems as a horizon of transformation through design interventions is still incipient, leaving the field in a state of constant philosophical and methodological confusion. This article introduces Prospective Design, a sociotechnical design intervention *praxis* based on critical phenomenology, which studies the existential dimensions of the human being as a contradiction between the natural and artificial aspects of the world. This article introduces four items for a research agenda that can shape design interventions: 1) invisible structures as leverage points, 2) aesthetics of relational qualities, 3) radical possibilism and 4) collective prospection.

**Keywords:** *Prospective Design; Sociotechnical Systems; Contradictions; Phenomenology.*



## 1. Introdução

Dentre as diversas estruturas sociais que as sociedades humanas constroem para ampliar sua capacidade de agir (GIDDENS, 2009), os Sistemas Sociotécnicos (SST) têm chamado a atenção de pesquisadores na área de Design (CESCHIN & GAZIULUSOY, 2016; NORMAN & STAPPERS, 2015; IRWIN, 2015) pela sua amálgama intrincada de aspectos sociais e técnicos. SST podem ser definidos como complexas redes de estruturas, regulações, mercados, imaginários e hábitos cotidianos que habilitam uma variedade de ações humanas (GEELS, 2005). Como exemplo, podemos citar os SST de mobilidade, alimentação, saúde e educação.

A intervenção projetual em SST tem sido vista como uma possibilidade de questionar, a partir do lugar do projeto, a própria construção social da realidade, como se os SST fossem um caso de design ontológico, ou seja, de um mundo projetado para nos projetar (WILLIS, 2006; ESCOBAR, 2018; 2020). De fato, na medida em que o mundo humano passa a ser populado por uma infinidade de objetos fabricados e conectados em rede, os SST passam a dividir espaço e, em alguns casos, até mesmo substituir os sistemas naturais na produção social da realidade (VIEIRA PINTO, 1960; 2005). SST introduzem tantas camadas de mediação entre ser humano e seu mundo natural que, às vezes, parece ao ser humano que não se é e nem se está mais na natureza, ou seja, que vive em um mundo completamente artificial. Essa visão de mundo é considerada fundante da Pesquisa em Design (SIMON, 1981), muito embora pesquisas recentes tenham tentado demonstrar que há outros mundos além desses dois, principalmente, em culturas não-modernas (ESCOBAR, 2018).

Essa contradição entre mundo natural e mundo artificial é capturada na Pesquisa em Design por conceitos como ser ciborgue (CATAPAM & BECCARI, 2021), mundo codificado (FLUSSER, 2018), Antropoceno (MEYER, 2020), acosmia (BERQUE, 2021) e problema capcioso (*wicked problem*) (BUCHANAN, 2001, 2022; RITTEL & WEBER, 1973). Dentre tais conceitos, o mais popular até então talvez seja este último, que se caracteriza por uma artificialidade tão indeterminada, multifária e dinâmica que se assemelha em complexidade a fenômenos naturais insondáveis como o clima, mas também a fenômenos sociais e culturais como a argumentação (DANTAS, 2019).

A Pesquisa em Design tem se posicionado de maneira tímida em relação aos problemas capciosos, uma vez que eles são considerados insolúveis por definição. As intervenções projetuais têm buscado mapear problemas capciosos (KOSSOFF & IRWIN, 2021) ou reduzi-los a problemas domesticados (SUOHEIMO, 2019) que se prestam a soluções pontuais. Por exemplo, problemas capciosos como a pandemia COVID-19 deveriam ter sido respondidos com soluções sistêmicas baseadas na chamada quarta ordem de design (BUCHANAN, 2021), porém, as respostas encontradas na *web* por estes pesquisadores nos primeiros seis meses de pandemia se concentraram em produtos isolados que solucionavam apenas uma pequena parte do problema capcioso (VAN AMSTEL, BOTTER & GUIMARÃES, 2021). Por exemplo, haviam diversas soluções para distanciamento físico, mas poucas para o isolamento social.

Refletindo criticamente sobre esse tipo de design reducionista (VAN AMSTEL, 2015), movimentos recentes na Pesquisa em Design redefinem a capciosidade dos problemas de design como uma qualidade relacional não necessariamente negativa, vinculada à contradição histórica entre uma visão patriarcal de mundo e um mundo que reage a essa visão (SAITO et al. 2022). No caso dos SST, a capciosidade não seria uma qualidade produzida pela atividade projetual, mas sim pelas diversas atividades que se opõem à dominação patriarcal em um SST. Se um problema não pode ser bem definido, é porque ele talvez não seja um problema, mas sim uma pessoa ou um grupo de pessoas que não admitem serem "solucionadas".

Como alternativa ao problema capcioso, o conceito de contradição tem sido utilizado para capturar esse movimento dialético entre pessoas e espaços de projeto (VAN AMSTEL et al., 2016). A contradição permite descobrir o movimento que dá origem ao problema capcioso, isto é, a oposição de forças que se digladiam para delinear a realidade ao longo da história (VAN AMSTEL, 2015). Por exemplo, problemas como aquecimento global e racismo ambiental podem ser rastreados até à contradição formada pela separação e oposição entre forças humanas e forças da natureza (VIEIRA PINTO, 1969). Esta contradição se estabelece na modernidade Européia e que se espalha para outros continentes através do colonialismo imperialista, capitalismo global e patriarcado hierárquico (ESCOBAR, 2018). Nesse processo histórico, esta contradição básica dá origem a diversas outras contradições mais específicas, como o propalado crescimento infinito, a capitalização da natureza e a alienação universal do ser humano (HARVEY, 2017).

Este artigo apresenta o Design Prospectivo, um novo campo teórico-prático que incorpora contradições e relacionalidade nas intervenções projetuais em SST. "Enquanto campo teórico, apresenta uma maneira de pensar e transformar gradualmente a realidade. Enquanto campo prático, consolida as competências de prospecção, antecipação, facilitação, articulação, integração e transformação que designers profissionais têm desenvolvido a partir da sua atuação na sociedade" (BOTTER, FUKUSHIMA e GOGOLA, 2020, p.102). Para além do desejo de encontrar respostas éticas para problemas capciosos, o Design Prospectivo se propõe a desenvolver entre os atores que compõem um SST a consciência crítica sobre as contradições presentes em sua realidade assim como a consciência projetual sobre suas possibilidades de transformação.

Para desenvolver essa consciência crítica e projetual, oferecemos apontamentos iniciais para uma fundamentação ontológica do Design Prospectivo, além de uma série de propostas que delineiam uma possível agenda de pesquisa neste campo. Em uma perspectiva mais abrangente, trata-se de um convite para que a Pesquisa em Design assuma seu papel de mediação na problematização, reflexão e proposição de estruturas para os passados, presentes e futuros dos SST.

## 2. Fundamentos ontológicos do Design Prospectivo

O que chamamos até o momento de SST são construções coletivas que carregam, cristalizadas em si, elementos da história e traços geográficos ambientais que determinam técnicas, materialidades e possibilidades de agir sobre o mundo (GEELS, 2005). Este mundo em que se funda os SST é parte natural, pois se apropria de recursos provenientes de sistemas naturais, e parte artificial, pois se apropria de artificios provenientes de outros SST. O mundo humano não corresponde, portanto, ao planeta Terra (DA SILVA & DE MORAES, 2020; BERQUE, 2005), pois pode tanto incluir outros planetas quanto excluir seres vivos indesejados. Esse desalinhamento entre mundo e natureza é o que permite que o ser humano não seja determinado pela natureza e se desenvolva, contraditoriamente, como uma força natural capaz de redefinir suas próprias finalidades através de projetos e trajetos (VIEIRA PINTO, 1969).

Na medida em que o ser humano se conscientiza das suas finalidades e as redefine, produz um mundo artificial para si. "Seres humanos *existem* em um sentido estrito — ou seja, eles estão <posicionados> (*sistere*) <fora> (*ex*) de si próprios — porque eles trabalharam seus ambientes para ser um mundo humano, que é seu próprio corpo social" (BERQUE, 2005, p.118). Essa capacidade de se lançar para fora de si para trabalhar o mundo pode ser chamada de projeto. "A essência do projeto consiste no modo de ser do homem que se propõe criar novas condições de existência para si" (VIEIRA PINTO, 2005, p. 54). Por outro lado, na medida em que o ser humano se conscientiza de que nem tudo pode ser projetado ao bel-prazer, produz também um mundo natural *improjetável* em que vive o outro: a mulher, o indígena, o animal, enfim, o ser diferente do mesmo.

Trata-se de um processo histórico de mão-dupla. "Técnicas projetam nosso corpo (*sôma*) no ambiente como um mundo (*kosmos*), enquanto os símbolos retrojetam o mundo em nosso corpo como algo encarnado" (BERQUE, 2005, p.119). Aquilo que o ser humano não consegue ou ainda não quer trazer para seu mundo é tratado como natural. Esse mundo por fazer, embora não esteja feito, ainda assim afeta o mundo feito. É preciso, portanto, considerar tanto o projeto do corpo ao mundo quanto o trajeto do mundo ao corpo (BERQUE, 2019) para compreender que o ser humano não está simplesmente **no** mundo, mas também está **com** o mundo, ou seja, que se transforma como parte da transformação do mundo (FREIRE, 1974).

Nessa perspectiva fenomenológica, o desenvolvimento do ambiente se dá por um processo descontínuo, porém, articulado de transformação física e de transformação de sentidos (BERQUE, 2021; VIEIRA PINTO, 2005). Todo artefato criado para mediar nossa relação com o mundo é tanto fruto de uma projeção de possibilidades do corpo humano quanto fruto da trajetão das forças deste mundo (BERQUE, 2005). Augustin Berque chama de *mediância* essa característica dúbia do ser humano de ser/estar em um corpo e de ser/estar em um mundo (BERQUE, 2019; 2005). Uma pá é a ampliação da função de uma unha que raspa o solo, assim como uma cuia de barro é um desenvolvimento ulterior das mãos fazendo o gesto de concha para levar água à boca (VIEIRA PINTO, 2005). Porém, nem a pá nem a cuia estão completamente fora da natureza, uma vez que continuam obedecendo às suas leis e, por isso

mesmo, podem se quebrar caso essas leis não sejam respeitadas em seu manuseio. Ainda assim, pá e cuia delineiam o trajeto do ser no mundo e servem como fundamento para projetos de formas de ser humano mais sofisticadas, tais como revolver a terra com escavadeiras e beber água encanada.

Na medida em que as formas de ser humano se complexificam, a capacidade de agir (agência) no mundo se torna cada vez mais dependente de estruturas sociais de larga escala (GIDDENS, 2009). Interpostas entre o ser humano e o mundo, essas estruturas habilitam e ampliam, ao mesmo tempo em que proíbem e reduzem as ações humanas. Por exemplo, a mesma estrutura de um SST de energia elétrica que estimula a redução do consumo também dificulta a emergência de produtos mais eficientes (UPHAM et al., 2017). Embora seja sempre possível redesenhar tais estruturas, seus trajetos pelo mundo vão se constituindo como uma realidade difícil de transformar. A transformação da agência em um SST passa a exigir um novo tipo de agência, uma agência sobre agência, também conhecida como agência transformadora (VAN AMSTEL, 2021).

Projetos que se propõem a transformar não só a estrutura, mas também a agência, enfrentam grandes resistências. Em muitos casos, a inércia do regime sociotécnico só é rompida quando surge uma grande pressão do panorama aberto ou emerge uma inovação muito diferente do nicho protegido (GEELS, 2005). A revolução ou ruptura é o momento histórico em que o regime que está posto é destruído, tomado, ou substituído de acordo com um projeto radical de expansão da agência de um SST ou de uma nação como um todo. É por isso que, antes e depois de qualquer revolução ou ruptura, há um processo gradual de transformação quantitativa que cria as condições para que a transformação qualitativa de estrutura e agência aconteça e persevere.

Esse processo de transformação gradual, também conhecido como transição, é por vezes imperceptível, pois se desenrola majoritariamente em estruturas invisíveis dos SST. Na teoria multinível das transições sociotécnicas, as estruturas invisíveis são chamadas de nicho, panorama e modo de produção, enquanto que as estruturas visíveis são chamadas de *status-quo*, regime sociotécnico, situação atual ou estado das coisas (GEELS, 2005). Transformar as estruturas visíveis da realidade parece difícil demais e, portanto, pesquisadores têm dedicado esforços para identificar pontos de alavancagem em estruturas invisíveis que possam ter efeitos em cascata sobre estruturas visíveis. Donella Meadows (1997), por exemplo, identificou nove pontos de alavancagem em sistemas complexos:

9. Números (subsídios, impostos, normas).
8. Estoques e fluxos de materiais.
7. Regulamentação de ciclos de *feedback* negativo.
6. Direção de loops de *feedback* positivo.
5. Fluxos de informação.
4. Regras do sistema (incentivos, punição, restrições).
3. Auto-organização.

## 2. Objetivos do sistema.

### 1. Mentalidade a partir do qual surgem os objetivos, regras, estrutura de *feedback*.

Colocadas sob a luz do conceito de *mediância*, os pontos de Meadows apontam para uma realidade exclusivamente artificial, cada vez mais abstrata e auto-referente, configurando o que Berque chama de *metabatismo*, ou a tendência do design pós-moderno de desvincular do natural (BERQUE, 2019; 2005). Nesse sistema de auto-referências, a intervenção em pontos abstratos pode acabar se tornando um fim em si mesma e não suscitar as transformações esperadas. Para ampliar o escopo de intervenção projetual e contrabalançar a tendência à abstração, é preciso considerar a invisibilidade que se situa no espectro oposto ao *meta*, no nível *infra*. No caso de SST, essa distinção captura a relação dialética entre infraestruturas invisibilizadas pela banalização e metaestruturas invisibilizadas pela raridade, que correspondem a duas maneiras opostas de estar no mundo.

Infraestrutura é um modo de estar no mundo que apóia a atitude prática dos outros através da instalação, manutenção e desenvolvimento de estruturas que conduzem a diversos objetivos mais ou menos conhecidos. Podemos citar estradas, tubulações de esgoto, rodovias e redes de conectividade sem fio, bem como aspectos mais amplos como a organização de alimentação, moradia ou educação. Devido ao seu caráter amaneirado, essas infraestruturas não costumam ser notadas até que quebrem e por isso são consideradas estruturas invisíveis (STAR, 2020). Por exemplo, o transporte rodoviário pressupõe uma rede de abastecimento que se sustenta, por sua vez, pela exploração e beneficiamento de recursos naturais para fornecer combustível, mas também pela demanda de utilização de meios de transporte rodoviário, pela indústria da construção civil e pela viabilidade logística. Essa complexa rede que permite a atitude prática de locomoção em alta velocidade não é visível ao motorista até que ocorra uma quebra, como um protesto de caminhoneiros, por exemplo.

Em contraste, metaestrutura é um modo de estar no mundo que apóia a atitude teórica dos outros através da reflexão, problematização e re-conhecimento do mundo. Podemos citar como exemplo tendências, ideologias e estilos de vida. Tais estruturas estão concentradas nos centros de poder da sociedade (KANGER, 2022), mas trabalham tanto para a sustentação quanto para o questionamento do *status quo*. Embora necessitem do centro para se realizar, metaestruturas também podem surgir das periferias da sociedade, onde se concentram os trabalhadores invisíveis da infraestrutura (STAR, 2020). Metaestruturas são frequentemente ignoradas ou subestimadas, quando estão muito à frente ou muito atrás do seu tempo. Elas podem apoiar ações inéditas em relação ao padrão de normalidade instituído (ORLIKOWSKI, 1995), oferecendo estratégias para delinear a transformação do SST, mesmo que raramente sejam implementadas tal como concebidas no plano abstrato.

Quando a metaestrutura ou a infraestrutura se opõe à estrutura, surgem conflitos. Embora as infraestruturas funcionem muitas vezes como suporte para a manutenção das estruturas vigentes, o chamado regime sociotécnico (GEELS, 2005), elas também podem romper o padrão

de normalidade em um sentido diferente das metaestruturas. Em vez de aumentar a abstração, elas diminuem a abstração abruptamente, de modo que a concretude do mundo feito vem à tona como um desafio para a sociedade, tal como uma greve que revela a precarização dos trabalhadores (VIEIRA PINTO, 1962) ou uma pandemia que revela a falta de cuidado mútuo (PELANDA & VAN AMSTEL, 2021). Nessa perspectiva dialética e existencial sobre SST, a estrutura não determina a agência, mas a desafia a se transformar pelo seu próprio movimento interno e contraditório.

A Pesquisa em Design já desenvolve projetos de estruturas invisíveis para os SST, tais como sistemas de informação, redes, plataformas, organizações e métodos. Porém, no Design Prospectivo, a proposta é realizar este projeto de maneira mais consciente e coletiva, contando com a participação dos diversos atores que compõem as estruturas invisíveis em oficinas de co-design, coisas públicas e outras abordagens de Design Participativo (EHN, 2008). A leitura e escrita do mundo passa a acontecer, então, como parte de um diálogo entre consciências situadas em diferentes níveis de abstração da realidade (FREIRE, 1974; VIEIRA PINTO, 1960).

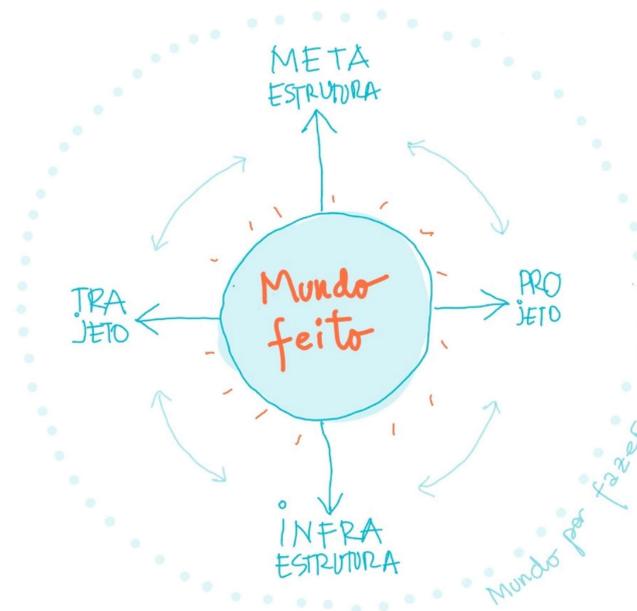


Figura 1 - *Mediância* em sistemas sociotécnicos. Fonte: os autores (2022)

Partindo destes fundamentos ontológicos, o Design Prospectivo se apresenta como campo nascente de investigação e intervenção em SST que se estende da invisibilidade *meta* à invisibilidade *infra*, passando pelas estruturas visíveis que estão no centro dos SST, como o regime sociotécnico que está no cerne e se confunde com o mundo feito (Figura 1). Essas intervenções se originam e se desenvolvem no eixo horizontal da agência humana coletiva, que se estende desde o trajeto deixado por tempos que ficaram ao projeto instigado por tempos que estão por vir. Esse campo reconhece a interdependência dos projetos de transformação das estruturas fundantes dos SST (que oscilam entre manutenção do *status quo* e novos paradigmas) e dos trajetos por nós conhecidos. O Design Prospectivo prospecta o mundo por fazer a partir do

mundo feito, seguindo tanto o eixo da transformação da agência quanto o eixo da transformação da estrutura, que juntos constituem a *mediância*.

O Design Prospectivo pressupõe a possibilidade tanto de desenvolver projetos de metaestruturas que desafiem o regime sociotécnico quanto de reconhecer os trajetos abertos pelas infraestruturas já existentes. Isso se torna possível porque, uma vez revelada a dimensão invisível do SST, emergem possibilidades de transformação antes impensadas.

### 3. Propostas de Design Prospectivo

Design Prospectivo é um campo que envolve várias escalas de realidade, vários sistemas sociotécnicos e vários tipos de mundo. Como se trata de uma expansão de escopo da Pesquisa em Design ainda em consolidação, há diversas lacunas a serem preenchidas. Como se projeta algo que é invisível? Quais qualidades estéticas podem expressar as intenções de transformação de um sistema sociotécnico? O quão à frente o projeto deve se posicionar em relação aos trajetos existentes? Quem precisa participar de um projeto de infraestrutura ou de metaestrutura?

Sem a pretensão de responder e encerrar a discussão sobre tais perguntas, apresentaremos a seguir, algumas propostas iniciais oriundas da reflexão sobre pesquisas anteriores realizadas pelos autores (BOTTER, FUKUSHIMA e GOGOLA, 2020; VAN AMSTEL, BOTTER & GUIMARÃES, 2021) frente à fundamentação ontológica apresentada acima. Esperamos que elas possam suscitar perguntas de pesquisa relevantes e contribuam para fundamentar a intervenção projetual em sistemas sociotécnicos.

#### 3.1 Estruturas invisíveis como pontos de alavancagem

Estruturas invisíveis, seja no nível *meta* ou *infra*, parecem ser excelentes pontos de alavancagem para intervenções projetuais em SST. Se por um lado as metaestruturas precisam romper com as amarras do presente para modificar o regime sociotécnico, por outro, devem fundar-se em uma compreensão aprofundada da origem dos seus fenômenos formativos, para que possam dar suporte à criação de infraestruturas que viabilizem a transformação desejada.

Projetos metaestruturais visam a inauguração de "inéditos viáveis" e "possíveis não-vividos", ou seja, possibilidades que já estavam aí, só não estavam sendo ainda vividas mesmo que fossem viáveis (FREIRE, 1974). Esses projetos visam imaginar, visualizar, representar, comunicar, analisar ou discutir cenários de mudanças. Por outro lado, também inclui a crítica de metaestruturas do passado cujos trajetos podem ser reconstruídos a partir da estrutura visível do SST (KANGER, 2022). Desenvolvem-se pesquisas narrativas, animações, audiovisuais, estratégias, processos, caixas de ferramentas, políticas públicas e outros elementos para a reorientação de sentido.

Por sua vez, o projeto infraestrutural se preocupa com conexões, caminhos e acumuladores, além dos interstícios das estruturas visíveis e invisíveis. Busca desenvolver tecnologias

subjacentes para diferentes sistemas de suporte, tais como objetos complexos, sistemas, redes, plataformas, organizações, métodos, conjuntos de objetos e outras instrumentalidades. O projeto de infraestrutura é necessariamente coletivo, pois envolve o longo processo de instalação e implementação da mesma (STAR, 2020), caracterizado por *gambiarras* e adaptações (BOUFLEUR, 2013).

O Design Prospectivo assume que, enquanto as infraestruturas fornecem a base operacional e instrumental para a existência humana, as metaestruturas dão a ela significado social. Com isso, reconhece a diversidade, complexidade e historicidade dos SST, buscando uma atuação propositiva, criativa e engajada. Uma vez que essa atuação está concentrada em estruturas invisíveis, pode parecer, a princípio, que se trata de uma eliminação ou funcionalização do aspecto estético do projeto. Porém, o foco em tal invisibilidade requer uma estética baseada em qualidades relacionais que não se restringem aos trajetos trilhados pela maior parte da Pesquisa em Design até então.

### 3.3 Estética das qualidades relacionais

O Design Prospectivo se atém às qualidades que emergem das relações entre os elementos e atores dos sistemas, as chamadas qualidades relacionais (CIPOLLA e MANZINI, 2009). Essas qualidades compõem uma espécie de estética relacional (BOURRIAUD, 2006), deslocando nossa atenção das propriedades dos objetos para as propriedades das relações que dão origem aos objetos e seu mundo. Como exemplo de qualidade relacional, podemos citar a sustentabilidade, que nem sempre é percebida como tal. Como a sustentabilidade depende das relações e não das coisas em si, é difícil olhar para um objeto isolado e dizer se ele é sustentável ou não (LEPRE e DOS SANTOS, 2008). A Pesquisa em Design tem buscado tornar a sustentabilidade mais visível para o consumidor através da escolha de materiais reciclados, biodegradáveis ou com menor impacto de extração (MANZINI, 2009).

Porém, o que parece sustentável nem sempre é de fato sustentável. Muitas empresas adotam uma aparência sustentável apenas para explorar um perfil de consumidores. Por exemplo: o material da embalagem é reciclado, mas o produto continua sendo tóxico, testado em animais e produzido com mão de obra precarizada. O *greenwashing* é uma contradição que surge pela tentativa de mudar um SST a partir de um único ponto de alavancagem, de um único produto ou de uma única dimensão. A qualidade da sustentabilidade não muda quando se substitui um objeto por outro na mesma relação. Na verdade, é justamente a relação que precisa ser alterada para que ocorram mudanças significativas no SST.

Entender a sustentabilidade como uma qualidade relacional (CIPOLLA e MANZINI, 2009) nos permite trabalhar na origem desta contradição para a prospecção de novos paradigmas que promovem mudanças em estilos de vidas, respeitam valores, crenças e culturas globais, regionais e locais, informa a reivindicação de direitos (considerando o bem-estar social e pessoal) e promove a criação de outras políticas públicas mais adequadas aos valores caros às pessoas afetadas, evitando, assim, armadilhas simplistas como o ecofascismo (MOORE &

ROBERTS, 2022). Além da sustentabilidade, estão no horizonte do Design Prospectivo as seguintes qualidades relacionais, que poderão ser abordadas em futuras pesquisas: justiça social, convivialidade, democracia, solidariedade, reciprocidade e resiliência.

Tratar a questão estética como questão política já levou a Pesquisa em Design a assumir uma postura ingênua de que bastava existirem metaestruturas novas para transformar o regime (ex: PORTINARI & NOGUEIRA, 2016) ou uma postura crítica em que a infraestrutura determinaria a metaestrutura (ex: CIPINIUK, 2017). O Design Prospectivo trata a questão estética como *mediância*, ou seja, uma apreciação de qualidades provenientes das relações que estabelecemos com o mundo por meio de SST, que estão sempre em jogo dialético de múltiplas determinações.

### 3.4 Possibilismo radical

O conceito de *mediância* abre um feixe de possibilidades de ser e estar no mundo (BERQUE, 2005). Chamamos de possibilismo uma crença que afirma a confiança de que seres humanos sempre podem ser diferentes do que já são (FREIRE, 1974). Essa crença é oposta ao probabilismo, que consiste em acreditar que um padrão de ser humano tende a se reproduzir no futuro. Nessa outra crença, são utilizadas métricas e cálculos de probabilidade para um grupo reduzido de determinantes (VIEIRA PINTO, 1969). O projeto probabilístico evolui na direção da média estatística do comportamento humano, gerando abstrações como usuário médio, estereótipos, personas, racismo algorítmico e outras estruturas que desumanizam o ser humano (GONZATTO & VAN AMSTEL, 2022).

No possibilismo, em vez de automatizar decisões, estas são tomadas por intermédio de um processo contínuo de interpretação que inclui diversas perspectivas e teorias. Todas as possibilidades levantadas e consideradas fazem parte do processo decisório, mesmo que algumas sejam consideradas menos prováveis do que outras. Esse espaço de possibilidades cheio de contradições (VAN AMSTEL et al. 2016) é o que se chama informalmente de "fora da caixa". Pensar fora da caixa é pensar no impossível, no improvável e no impensável, tal como muitas vezes se faz no Design Especulativo (DUNNE & RABY, 2013). O Design Prospectivo se propõe a pensar (dentro) do fora da caixa, ou seja, interligando diversas caixas para abrir suas possibilidades de dentro para fora e não de fora para dentro (VAN AMSTEL, 2021).

Prospecção, em sua acepção técnica, é uma ação concreta e não apenas uma especulação isolada. As organizações e sociedades que prospectam, adquirem uma perspectiva crítica e criativa sobre a história e o destino humano. Questionando as fatalidades geradas pelas crises, o Design Prospectivo parte da compreensão das contradições atuais como forças de tendências e necessidades reais que podem ser redirecionadas ou reconfiguradas para mudar destinos aparentemente inevitáveis. Partindo do princípio de que o possível é um espaço conceitual em transformação histórica, o Design Prospectivo busca criar uma ponte entre o Velho Possível e o Novo Possível (Figura 2). A produção do Novo Possível implica o retorno à caixa depois de explorar as possibilidades que se situam fora da mesma.

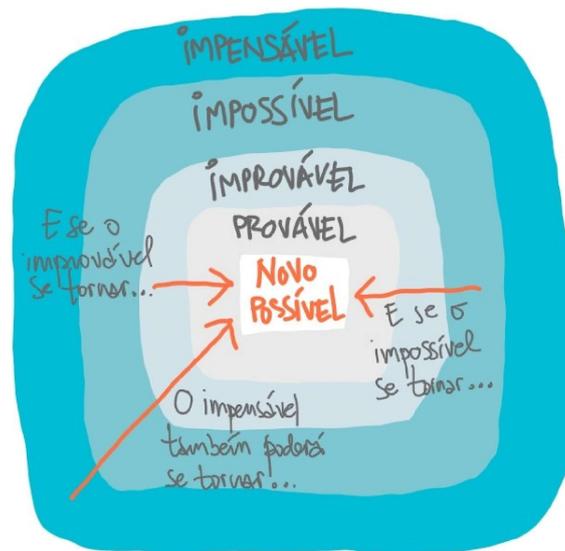


Figura 2: O Novo Possível. Fonte: os autores (2022)

Do ponto de vista epistemológico, a expansão das possibilidades aponta para o diálogo necessário com outras disciplinas que historicamente não se ocuparam com projetos de objetos, tal como o Direito. Projetos prospectivos dependem de mudanças na legislação e outros mecanismos reguladores da sociedade para inaugurar o Novo Possível. O objeto do projeto se torna, então, um espaço de possibilidades que não se fecha quando o projeto termina. Essa abertura levanta a questão da autoria: quem é capaz de projetar esse tipo de objeto expandido?

### 3.5 Prospecção coletiva

Todo projeto surge de velhos trajetos e deixa trajetos novos que podem servir de base para novos projetos, assim por diante. O projeto de SST não é diferente, apesar do número de projetos e trajetos que os constituem ser muito maior do que os objetos consagrados pela Pesquisa em Design. As incompatibilidades, incongruências e desarticulações típicas de SST não se devem à falta de projeto, mas sim, à existência de diversos projetos e trajetos competindo pelo delineamento da *mediância*, que devido à sua relação fundante do mundo humano, possui grande valor nos âmbitos políticos, econômicos e culturais.

A disputa ocorre porque muitas empresas e profissionais prospectam recursos ou clientes dentro do regime sociotécnico, aproveitando apenas a capacidade daquela unidade organizacional ou do indivíduo para vislumbrar possibilidades. Devido à visão encurtada pela parcialidade da visão, os atores não conseguem ver possibilidades que estão muito próximas, pois elas estão associadas a qualidades relacionais que não são valorizadas por eles. Quando diversos atores se juntam para prospectar em conjunto, todos enxergam um pouco mais do que enxergam sozinhos.

Porém, essa prospecção coletiva não é o mesmo que especulação. Projetar um SST "fora da caixa" é um exercício criativo que pode provocar um descolamento da realidade. As caixas são partes fundamentais dos SST, principalmente, as caixas pretas (FLUSSER, 2005), que nos

processos de heteromação (automação manual), encerra trabalhadores invisibilizados (BRAZ, 2021). Para ver o todo do SST, é preciso incluir pessoas diferentes no projeto e gerar visões compartilhadas, pois cada um conhece possibilidades diferentes. Em combinação, essas possibilidades podem dar origem a novas possibilidades, desconhecidas por todos até então. Devido à maneira como o mundo humano é criado a partir do mundo natural, sempre há possibilidades veladas que podem ser descobertas pela investigação atenta (BERQUE, 2005). Por isso, o Design Prospectivo visa inaugurar o Novo Possível através da prospecção coletiva (Figura 3).

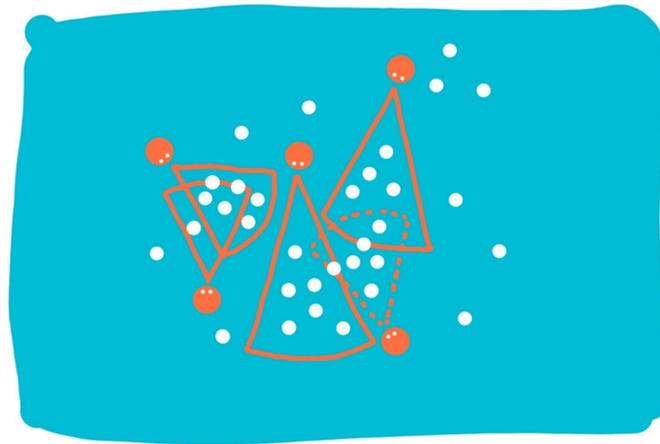


Figura 3: Prospecção coletiva. Fonte: os autores (2022)

Quanto mais diferentes forem as posições dos prospectantes, mais qualidades diferentes serão consideradas. Por exemplo, quando um ator do governo está prospectando, ele olha para a governança. Já um ator do mercado, costuma olhar primeiro para a lucratividade. O importante para projetar a mudança do SST é encontrar qualidades relacionais com as quais os diversos atores se preocupam e queiram contribuir mutuamente.

#### 4. Discussão prospectiva e agenda de pesquisa

Na Pesquisa em Design no âmbito nacional, as reflexões deixadas sobre os 20 anos da Pós-Graduação em Design no Brasil no volume 22 (n.3) deste periódico já abrem caminho para pesquisas relacionadas às propostas acima.

Maria Cecília Loschiavo dos Santos (2014) observou que existe um certo "design da ganância", que produz objetos para satisfazer minorias privilegiadas. A autora aponta que os desafios atuais trazem a necessidade do Design se voltar para os menos favorecidos, o que pressupõe uma nova abordagem epistemológica e uma revisão dos valores estruturantes da produção do conhecimento no Design. Já Luiz Antonio Coelho (2014) reconheceu que o Desenho Industrial (dividido em Comunicação Visual e Projeto de Produto) vem dando lugar a novos objetos e projetos de subáreas de estudo que buscam equacionar aspectos relativos ao Design não ventilados até então, como os efeitos sistêmicos de projetos de Design. Para Dijon de Moraes (2014), a dificuldade principal enfrentada pelas novas maneiras de fazer design é a

ênfase "[...] nos âmbitos tecnicistas, objetivos e lineares, em detrimento dos conteúdos humanistas, sociais, imateriais, intangíveis e subjetivos". O pesquisador reconhece que "adquirem cada vez mais espaço nos novos modelos metodológicos e suportes projetuais dentro da complexidade estabelecida", tais como "metaprojeto e os estudos prospectivos de cenários e novos estilos possíveis de vida para o futuro". O Design Prospectivo inclui o metaprojeto, mas o coloca em relação dialética com o infraprojeto (PELANDA, 2019).

Elencamos, a seguir, algumas das necessidades de pesquisa como um convite à comunidade de Pesquisa em Design brasileira:

1. Desenvolver teorias de Design capazes de lidar com sistemas sociotécnicos. Essas teorias devem ser válidas não só para situações específicas de projeto, mas também para trajetórias locais, regionais, nacionais e internacionais similares;
2. Gerar inovações sociotécnicas capazes de antecipar as mudanças em curso. Para isso, essas inovações devem estar baseadas nas teorias e nas pessoas capazes de aplicá-las para ir além do nicho protegido e chegar ao panorama aberto, provocando rupturas nos regimes sociotécnicos;
3. Desenvolver pesquisas de ponta pautadas pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU e pelos problemas capciosos que emergem dos sistemas sociotécnicos brasileiros, buscando suas contradições fundamentais;
4. Desenvolver projetos a partir de parcerias institucionais entre instituições de pesquisa e ensino, governo, empresariado, organizações da sociedade civil e movimentos sociais para acordos de desenvolvimento de prospecções coletivas;
5. Desenvolver tecnologias que antecipem transições graduais em sistemas sociotécnicos e que possam ser transferidas e exploradas publicamente, comercialmente ou comunalmente;
6. Desenvolvimento e teste de representações de SST, tais como mapas, diagramas, sistemas visuais e similares que destaquem as suas contradições e pontos de alavancagem.

Além de orientar a Pesquisa em Design, o Design Prospectivo pode também orientar a formação de profissionais capazes de capturar e lidar com as novas qualidades que surgem dessa multitude de coisas relacionadas, a que chamamos de SST. As propostas aqui apresentadas estão interconectadas, na medida que um projeto dá origem a outros projetos em uma cadeia de transformações históricas. Elas também devem ser capazes de capturar e lidar com as qualidades relacionais que surgem da multitude de coisas em relação, buscando SST mais justos, igualitários, éticos, inclusivos, sustentáveis, resilientes e afetivos.

## 5. Considerações finais

Diversas correntes de Pesquisa em Design estão hoje preocupadas em como podem contribuir para transformar sistemas sociotécnicos. No âmbito internacional, observamos um movimento vanguardista capitaneado por Universidades estadunidenses que já possuem cursos de pós-graduação que tratam de transições sociotécnicas, como por exemplo, o programa de doutorado em Transitional Design da Carnegie Mellon University (EUA), que se baseia no desenvolvimento de projetos de transição junto a comunidades e organizações (IRWIN, 2015). Já no âmbito nacional, apresentamos a proposta do Design Prospectivo, que parte da fenomenologia crítica (VIEIRA PINTO, 1969; 2015; BERQUE, 2021; 2019; 2005; FLUSSER; 2005; FREIRE, 1974) para desenvolver intervenções projetuais viáveis em nossa realidade nacional.

Este artigo apresentou o delineamento inicial do Design Prospectivo, uma práxis que se funda em um arcabouço teórico e prático que nos permite incorporar as contradições entre sistemas humanos e naturais para propor soluções que visam planejar o futuro e reconhecer o passado. Com ele, expandimos o campo de Pesquisa em Design, conscientes do seu status de disciplina produtora do futuro, mas também da inviabilidade de aceitar a sua presumida neutralidade política (MAZZAROTTO & SERPA, 2022), para realizar as mudanças necessárias à criação de um mundo habitado por uma humanidade autêntica, coerente com sua natureza e artifício.

## 6. Agradecimentos

Agradecemos aos participantes dos seminários de Design Prospectivo organizados pela UTFPR entre 2020 e 2021, ocasião em que muitas das ideias aqui apresentadas foram desenvolvidas através do diálogo. Também agradecemos a Felipe Araujo de Miranda Gomes, Jonas Sousa e Luiz Artur Nascimento por transcrever as gravações em áudio de alguns desses encontros.

## 7. Referências

BERQUE, Augustin. Podemos ultrapassar o espaço-lixo (junkspace) da Baixa Modernidade? In: SÉRGIO, Altamiro (org.). **A unidade múltipla: ensaios sobre a paisagem**. Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, UFMG, 2021.

BERQUE, Augustin. **Poetics of the Earth: Natural History and Human History**. Routledge, 2019.

BERQUE, Augustin. The Ontological Structure of Mediance as a Ground of Meaning in Architecture. In: ATKIN, Tony and RYKWERT, Joseph (ed), 2005. **Structure and Meaning in Human Settlements**. University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology, Philadelphia, p. 97-106, 2005.

BOTTER, Fernanda; FUKUSHIMA, Kando; GOGOLA, M. M. R. Prospectando futuros na educação superior no contexto pós-pandemia COVID-19. **Estudos em Design**. v. 28, n. 1, p. 96-109. 2020.



- BOUFLEUR, Rodrigo Naumann. **Fundamentos da Gambiarra: a improvisação utilitária contemporânea e seu contexto socioeconômico**. 252p. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2013.
- BOURRIAUD, Nicolas. **Estética relacional**. Buenos Aires: Adriana Hidalgo Editora, 152p., 2006.
- BRAZ, Matheus Viana. Heteromação e microtrabalho no Brasil. **Sociologias**, v. 23, p. 134-172, 2021.
- BUCHANAN, Richard. Design Research and the New Learning. **Design Issues** 17(4), p. 2-23, 2001.
- BUCHANAN, Richard. Wicked problems no pensamento de design. **Estudos em Design**, v. 30, n. 1, 2022.
- CATAPAM, Leandro Tadeu; BECCARI, Marcos Namba. Design e artificialidade: uma crítica à polarização entre o natural e o artificial. **Pensamentos em Design**, v. 1, n. 2, p. 20-31, 2021.
- CESCHIN, Fabrizio; GAZIULUSOY, Idil. Evolution of design for sustainability: From product design to design for system innovations and transitions. **Design Studies**, v. 47, p. 118-163, 2016.
- CIPINIUK, Alberto. **O Campo do Design e a Crise do Monopólio da Crença**. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2017. 190p.
- CIPOLLA, Carla; MANZINI, Ezio. Relational Services. **Knowledge, Technology & Policy**. v. 22, n. 1. p. 45-50. 2009.
- COELHO, Luiz Antônio. Design em quatro lustros. **Estudos em Design**, v. 22, n. 3, p. 37-48, 2014.
- DANTAS, Ewerton Igor Santos et al. **Indeterminação e argumentação em design a partir de Horst Rittel e Richard Buchanan**. 2019. 94 f. Dissertação (Mestrado em Design) - Escola Superior de Desenho Industrial, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- DA SILVA, Sérgio Luciano; DE MORAES, Dijon. Heidegger e a fundamentação ontológica do design: um paradigma que precede à ciência. **Estudos em Design**, v. 28, n. 2, 2020.
- DE MORAES, Dijon. Pós-graduação em design no Brasil: cenários e perspectivas. **Estudos em Design**, v. 22, n. 3, p. 1-12, 2014.
- DOS SANTOS, Maria Cecília Loschiavo. Design e Pesquisa: celebrando vinte anos. **Estudos em Design**, v. 22, n. 3, p. 49-56, 2014.
- DUNNE, Anthony; RABY, Fiona. **Speculative everything: design, fiction, and social dreaming**. MIT press, 2013.
- EHN, Pelle. Participation in design things. In: **Proceedings of the Tenth Participatory Design Conference (PDC)**, Bloomington, Indiana, USA (2008). ACM Digital Library, 2008. p. 92-101.
- ESCOBAR, Arturo. **Designs for the Pluriverse**. Durhan, NC: Duke University Press, 2018. 312p.
- ESCOBAR, Arturo. **Pluriversal politics**. Durhan, NC: Duke University Press, 2020. 185p.
- FLUSSER, Vilém. **Filosofia da caixa preta: ensaios para uma filosofia da fotografia**. Rio de Janeiro, RJ: Relume Dumará, 2005. 84p.
- FLUSSER, Vilém. **O mundo codificado: por uma filosofia do design e da comunicação**. São Paulo, SP: Ubu Editora LTDA-ME, 2018. 224p.



FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler em três artigos que se completam: Volume 22**. São Paulo, SP: Cortez editora, 2017. 97p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo, SP: Editora Paz e Terra, 1974. 245p.

GEELS, Frank W. The dynamics of transitions in socio-technical systems: a multi-level analysis of the transition pathway from horse-drawn carriages to automobiles (1860–1930). **Technology analysis & strategic management**, v. 17, n. 4, p. 445-476, 2005.

GIDDENS, Anthony. **A constituição da sociedade**. São Paulo, São Paulo: WMF Martins Fontes - POD, 3a edição, 02 de abril de 2009, 458 p

GONZATTO, Rodrigo Freese; VAN AMSTEL, Frederick MC. User oppression in human-computer interaction: a dialectical-existential perspective. **Aslib Journal of Information Management**, volume ahead of print, 2022.

HARVEY, David. **17 contradições e o fim do capitalismo**. São Paulo, SP: Boitempo Editorial, 2017. 304p.

IRWIN, Terry. Transition design: A proposal for a new area of design practice, study, and research. **Design and Culture**, v. 7, n. 2, p. 229-246, 2015.

KANGER, Laur. The spatial dynamics of deep transitions. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 44, p. 145-162, 2022.

KOSSOFF, Gideon; IRWIN, Terry. Transition design as a strategy for addressing urban wicked problems. In: SADRI, Hossein; ZEYBEKOGLU, Senem (Ed.). **Cities Without Capitalism**. Routledge, 2021. p. 90-120.

LEPRE, Priscilla Ramalho; DOS SANTOS, Aguinaldo. Implicações da sustentabilidade no escopo de atuação do design. **Estudos em Design**, v. 16, n. 2, 2008.

MANZINI, Ezio. **Design para a inovação social e sustentabilidade: Comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais**. Rio de Janeiro, RJ: Editora E-papers, 2008. 104p.

MAZZAROTTO FILHO, Marco André; SERPA, Bibiana Oliveira. Cartas (anti) dialógicas: politizando a práxis em Design através da pedagogia crítica de Paulo Freire. **Arcos Design**, v. 15, n. 1, p. 171-194, 2022.

MEADOWS, Donella H. **Leverage points: Places to intervene in a system**. Whole Earth, v. 91, n. 1. p. 1-12. 1997.

MEYER, Guilherme Englert Corrêa. Vivendo no Antropoceno: o Design e a Arte lidando com os modos de uma Época Impossível. **Estudos em Design**, v. 28, n. 2, p. 88-98. 2020.

MOORE, Sam; ROBERTS, Alex. **The Rise of Ecofascism: Climate Change and the Far Right**. New York, NY: John Wiley & Sons, 2022. 160p.

NORMAN, Donald A.; STAPPERS, Pieter Jan. DesignX: complex sociotechnical systems. **She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation**, v. 1, n. 2, p. 83-106, 2015.

ORLIKOWSKI, Wanda J. et al. Shaping electronic communication: The metastructuring of technology in the context of use. **Organization science**, v. 6, n. 4, p. 423-444, 1995.

PELANDA, Mateus F. L. **Infradesign: reconhecendo a dimensão projetual do trabalho invisível em projetos de interação**. 2019. 94 p. Trabalho de conclusão de curso. Bacharelado em Design, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

PELANDA, Mateus F. L.; VAN AMSTEL, Frederick MC. A fumaça digital: inversão infraestrutural do COVID-19 pela perspectiva Yanomami. **International Journal of Engineering, Social Justice, and Peace**, v. 8, n. 1, p. 61-77, 2021.

PINTO, Alvaro Vieira. **Por que os ricos não fazem greve?**. Editora Civilização Brasileira,



1962.

PORTINARI, Denise Berruezo; NOGUEIRA, Pedro Caetano Eboli. Por um design político. **Estudos em Design**, v. 24, n. 3, p. 32-46, 2016.

RITTEL, Horst W. J.; WEBBER, Melvin M. Dilemmas in a General Theory of Planning. **Policy Sciences**, v. 4, n. 2, p. 155-169, Jun, 1973.

SAITO, C.; SERPA, B. O. ; ANGELON, R. ; VAN AMSTEL, Frederick M.C. . Coming to terms with design wickedness: Reflections from a forum theatre on design thinking. In: **Proceedings of the Design Research Society Conference (DRS2022)**. Bilbao, 2022.

SIMON, Herbert. **As Ciências do Artificial**. Armênio Amado: Coimbra, 1981. 351p.

STAR, Susan Leigh. A etnografia da infraestrutura. **Revista Antropológicas**, v. 31, n. 2. p. 61-85, 2020.

SUOHEIMO, Mari. Strategies and Visual Tools to Resolve Wicked Problems. **The International Journal of Design Management and Professional Practice**, v. 13, n. 2, p. 25-41, 2019.

UPHAM, Paul et al. Agency and structure in a sociotechnical transition: Hydrogen fuel cells, conjunctural knowledge and structuration in Europe. **Energy Research & Social Science**, v. 37, p. 163-174, 2018.

VAN Amstel, Frederick M. C.; HARTMANN, T., van der VOORT, M. C., & DEWULF, G. P. (2016). The social production of design space. **Design studies**, 46, 199-225.

VAN AMSTEL, Frederick M. C.; GUIMARÃES, Cayley; BOTTER, Fernanda. Prospecting a systemic design space for pandemic response. **Strategic Design Research Journal**, v. 14, n. 1, 2021.

VAN AMSTEL, Frederick M. C. Pensando (dentro do) fora da caixa. **Blog Usabilidoido**, 2021. Acessado em 03/08/2022. Disponível em:

[http://www.usabilidoido.com.br/pensando\\_dentro\\_do\\_fora\\_da\\_caixa.html](http://www.usabilidoido.com.br/pensando_dentro_do_fora_da_caixa.html)

VAN AMSTEL, Frederick M. C. **Expansive design: Designing with contradictions**. 208p. Tese de Doutorado, Universidade de Twente, 2015.

VAN AMSTEL, Frederick M. C. O papel dos jogos no desenvolvimento de agência transformadora. **Revista Brasileira da Pesquisa Sócio-Histórico-Cultural e da Atividade**, v. 3, n. 2, p. 24-24, 2021.

VAN AMSTEL, Frederick M. C. et al. The social production of design space. **Design studies**, v. 46, p. 199-225, 2016.

VIEIRA PINTO, Álvaro. **Ciência e existência problemas filosóficos da pesquisa científica**. Editora Paz e Terra, 1969.

VIEIRA PINTO, Álvaro. **Consciência e Realidade Nacional [Volume 1]**. Ministério da Educação e Cultura, Instituto Superior de Estudos Brasileiros, 1960.

VIEIRA PINTO, Álvaro. **O Conceito de Tecnologia [Volume 1]**. Editora Contraponto: Rio de Janeiro, 2005.

WILLIS, Anne-Marie. Ontological designing. **Design philosophy papers**, v. 4, n. 2, p. 69-92, 2006.

## Sobre os autores

### Frederick M. C. van Amstel

Professor do Departamento Acadêmico de Desenho Industrial (DADIN) da UTFPR e complicador no Laboratório de Design contra Opressões (LADO). Bacharel em comunicação (UFPR) e mestre em tecnologia (UTFPR), Frederick buscou em sua tese de doutorado (Universidade de Twente) uma aproximação entre a arquitetura e o design de serviços para identificar contradições em projetos participativos.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9163-7095>

### Fernanda Botter

Professora do Departamento Acadêmico de Desenho Industrial (DADIN) da UTFPR. Arquiteta e Urbanista pela UFPR e doutora em Composição Arquitetônica pelo Politecnico di Milano/IAUUSP. Em sua tese, trata do desenho e da imagem como condicionantes de uma produção arquitetônica *acósmica*, que propõe uma abordagem crítica para o emprego da representação gráfica na arquitetura em nome de uma humanidade autêntica.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1040-0302>

### Cayley Guimarães

Professor do Departamento Acadêmico de Desenho Industrial (DADIN) da UTFPR nas áreas de Usabilidade, Interação, Experiência e Sistemas. Bacharel em Ciência da Computação e Mestre em Ciência da Informação pela UFMG. Mestre em Ciência da Computação pela Virginia Tech. Doutor em Informática pela Universidade Federal do Paraná. Em sua tese, desenvolveu uma Arquitetura de Software para educação bilíngue de pessoas Surdas.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1139-8777>