

# Design para o comportamento sustentável em perspectiva

## *Design for sustainable behavior in perspective*

**Aguinaldo dos Santos**

**Resumo:** O Design para o Comportamento Sustentável (DCS) busca influenciar ativamente hábitos que resultem em consumo suficiente, socialmente responsável e economicamente justo. Este artigo reflete sobre a trajetória de pesquisa do Núcleo de Design & Sustentabilidade da Universidade Federal do Paraná (NDS/UFPR) entre 2010 e 2025. A análise crítica das dissertações e teses procura contribuir com pesquisadores interessados no tema por meio da identificação de lacunas e sugestões para pesquisas futuras. Quatro eixos se destacam: a) validação e refinamento teórico e metodológico; b) ampliação da pesquisa básica sobre hábitos de consumo; c) o nexo entre tecnologia digital e comportamento sustentável; d) políticas públicas para o comportamento sustentável e, por fim, e) implicações do pós-antropocentrismo no comportamento. Conclui-se que pesquisas futuras necessitam focar na ampliação da solidez teórico-metodológica do DCS, na expansão da análise de hábitos brasileiros para setores de alto impacto e no enfrentamento do desafio ético do comportamento no contexto digital, culminando na transição do paradigma antropocêntrico para uma perspectiva comportamental de responsabilidade multiespécie.

**Palavras-chaves:** comportamento; sustentabilidade; inovação.

**Abstract:** *Design for Sustainable Behavior (DSB) seeks to actively influence habits that result in sufficient, socially responsible, and economically fair consumption. This article reflects on the research trajectory of the Design & Sustainability Center at the Federal University of Paraná (NDS/UFPR) between 2010 and 2025. The critical analysis of dissertations and theses aims to contribute to researchers interested in the topic by identifying gaps and suggesting future research. Four axes stand out: a) theoretical and methodological validation and refinement; b) expansion of basic research on consumption habits; c) the nexus between digital technology and sustainable behavior; d) public policies for sustainable behavior; and finally, e) implications of post-anthropocentrism on behavior. It is concluded that future research needs to focus on expanding the theoretical and methodological rigor of DCS, broadening the analysis of Brazilian habits to high-impact sectors, and addressing the ethical challenge of behavior in the digital context, culminating in the transition from an anthropocentric paradigm to a behavioral perspective of multi-species responsibility.*

**Keywords:** *behavior; sustainability; innovation.*

## Introdução

O Design tem, a seu dispor, um espectro consolidado de teorias, estratégias, métodos e ferramentas que possibilitam o desenvolvimento de soluções em produtos, serviços e sistemas mais sustentáveis, na direção de um consumo suficiente, em contraposição ao consumo meramente eficiente (Ceschin; Gaziulusoy, 2019). Na busca por esse consumo suficiente, definido como a adequação dos níveis de consumo às estritas necessidades de cada pessoa e aos limites do planeta (Alcott, 2008), tem-se no comportamento humano um fator crítico de sucesso. A não consideração desse fator pode resultar não somente na baixa efetividade da intenção do projeto, mas, também, no risco de efeito rebote, tanto ambiental, como social ou econômico, ou seja, um efeito contrário em relação ao benefício pretendido (Vivanco *et al.*, 2016).

Comportamento, conforme definido por Kihara (2022), trata de toda atividade humana que impacta um determinado contexto, sendo consequência de uma combinação de fatores interdependentes, ocorrendo de forma consciente ou inconsciente e estando diretamente associada à formação de hábitos (Kihara, 2022). Hábito, por sua vez, pode ser definido como um comportamento repetitivo e automático, não exigindo necessariamente esforço da consciência (Heijis, 2006; Jelsma, 2006; Midden, 2006; Strijbos, 2006; Wendell, 2013). Portanto, em última instância, o que se busca, na atuação do Design no âmbito comportamental, é alcançar hábitos sustentáveis.

Note-se que o Design sempre influenciou comportamentos, seja de forma intencional ou não. Em abordagens convencionais de Design Centrado no Usuário, busca-se compreender necessidades, metas, limitações e contextos de uso, envolvendo-os ativamente em todas as etapas do processo de Design, de maneira a garantir maior proximidade da solução final dos requisitos do usuário. Com isso, o resultado, frequentemente, é o estímulo à ampliação do consumo, ignorando muitas vezes os limites de resiliência do meio-ambiente e as implicações sociais e econômicas negativas das soluções desenvolvidas. A busca por racionalidade no consumo demanda do processo de Design uma perspectiva mais crítica quanto às necessidades e metas expressadas pelo(a) usuário(a), integrando nas considerações parâmetros mais holísticos que considerem as repercussões ambientais, sociais e econômicas. Nesse contexto o “Design para o Comportamento Sustentável” (DCS) apresenta-se como a abordagem que busca influenciar de forma ativa o comportamento, de maneira a reduzir os impactos ambientais, econômicos e sociais decorrentes do processo de consumo (Lilley; Bhamra; Lofthouse, 2006; Lockton, 2017).

No campo do Design, pesquisadores têm desenvolvido conceitos, princípios, métodos e ferramentas orientados especificamente à promoção de comportamentos mais sustentáveis. Dada a sua natureza intrinsecamente interdisciplinar, o campo do Design beneficia-se da interação com outras disciplinas do conhecimento, assimilando elementos de teorias advindas de outras áreas, desde o behaviorismo e a teoria do comportamento planejado, oriundas no campo da psicologia, passando pela teoria da prática social, oriunda da antropologia, até os modelos associados à economia comportamental (Chiu *et al.*, 2020; Hoolohan; Browne, 2020; Lehner *et al.*, 2015; Novak *et al.*, 2017). O modelo de DCS mais disseminado é proposto por Bhamra, Lilley e Tang (2011), no artigo seminal *Design for sustainable behaviour: using products to change consumer behaviour*, enfatizando a aplicação no projeto de artefatos físicos.

Modelos de DCS derivados, em grande parte, dessas teorias, incluem o modelo Transteórico (Prochaska; Diclemente, 1982), modelo para o Design Consciente (Niedderer, 2007), modelo de Crenças em Saúde (Champion; Skinner, 2008), modelo Comportamental de Fogg (Fogg, 2013), modelo Christmas (Christmas, 2009), modelo Arquitetura de Escolha (Thaler *et al.*, 2013), modelo Mindspace (Dolan, 2009), modelo para o Design com Intenção (Lockton *et al.*, 2010), modelo para Intervenção Comportamental (Bhamra *et al.*, 2011), modelo Roda da Mudança Comportamental (Michie *et al.*, 2011), modelo para o Design Socialmente Responsável (Trompt *et al.*, 2011) e o modelo para o Design para o Comportamento Saudável (Ludden; Hekkert, 2014).

No âmbito do Núcleo de Design & Sustentabilidade da Universidade Federal do Paraná essas teorias e esses modelos vêm sendo estudados desde 2010, com vistas tanto à sua operacionalização no contexto de ensino superior, quanto à sua instrumentalização no contexto profissional. Para contribuir com aqueles interessados no tema, este artigo realiza uma reflexão sobre a evolução dos trabalhos realizados no NDS no período de 2010 a 2025, buscando-se, a partir dessa experiência, identificar temas que são compreendidos como lacunas do conhecimento e, dessa forma, configuram-se como oportunidades de pesquisa.

## **Progressão das pesquisas sobre Design para o Comportamento Sustentável no NDS/UFPR**

### **Estudos sobre a influência da comunicação no comportamento**

Inicialmente, os estudos realizados no NDS com foco na mudança do comportamento para a sustentabilidade enfatizaram as estratégias de comunicação associadas à promoção e venda de produtos, em uma clara conexão entre os campos do Design e Marketing. O resultado principal desse estudo consta do artigo intitulado *Leapfrogging to sustainable consumption? An explorative survey of consumption habits and orientations in Southern Brazil*, de Schäfer, Jaeger-Erben e Santos (2011), publicado no Journal of Consumer Policy. Naquele estudo, buscou-se entender estratégias para estimular o “leapfrog” (salto) das classes consumidoras emergentes diretamente para padrões de consumo ambiental e socialmente mais elevados, evitando-se a adoção do estilo de consumo intensivo observado nos consumidores de países industrializados. O estudo buscou, por meio de uma *survey*, compreender as orientações básicas de compra de produtos, os hábitos de consumo e as aspirações de consumo futuras desses grupos sociais. A pesquisa identificou cinco grupos diferentes de consumidores: os “Tradicionais Centrados no Lar”, os “Indiferentes”, os “Privilegiados Atualizados”, os “Aspirantes a Materialistas” e os “Pós-materialistas Orientados para a Qualidade de Vida”. Cada um desses grupos demanda características de comunicação diferentes, em relação à sustentabilidade, sendo que o estudo propõe estratégias para maior efetividade da comunicação dos atributos de produtos sustentáveis (Schäfer; Jaeger-Erben; Santos, 2011).

### **Estudos sobre estratégias de design para o comportamento sustentável aplicadas a produtos e serviços**

Com o intuito de compreender a dinâmica de aplicação das estratégias em DCS, assim como os critérios de seleção dessas estratégias, realizou-se, no NDS/UFPR, pesquisa com foco na identificação de meta-requisitos para o projeto de eco-feedback em lavadoras de roupas voltadas ao morador de habitação de interesse social, baseado nos estágios de mudança de comportamento

propostos por Grimley *et al.* (1997). Eco-feedback é a estratégia de design que apresenta informações sensoriais (por exemplo: luzes, sons) sobre o consumo de recursos (como energia ou água) em tempo real ou quase real para motivar o usuário a adotar comportamentos mais sustentáveis. Por meio de um processo de pesquisa-ação fundamentado pelo Método RITE<sup>1</sup> (Medlock *et al.*, 2002), foram desenvolvidos e avaliados eco-feedbacks para lavadoras automáticas, envolvendo usuários pertencentes à população de baixa renda, pesquisadores e empresa parceira fabricante desse eletrodoméstico. Dentre os resultados da pesquisa está uma lista de metarequisitos para o projeto de eco-feedback no setor. Como as faturas de água e energia representam considerável parcela da renda dessas famílias, confirmou-se no processo de validação das soluções que a partir da transparência do consumo é possível que o morador de baixa renda assuma um comportamento mais sustentável na tarefa de lavar roupas (Forcato, 2014).

A dissertação de mestrado de Scherer (2023) também se voltou para a dimensão do projeto de produtos orientados ao comportamento sustentável. Realizada em parceria com a Electrolux e com a Universidade de Loughborough, na Inglaterra, enfatizou a aplicação do DCS aplicado em produtos de cocção. O estudo partiu do pressuposto de que atividade de cozinhar tem um impacto ampliado que perpassa toda a cadeia de valor do sistema de alimentação. De fato, hábitos insustentáveis na atividade de cozinhar podem afetar recursos hídricos, consumo de energia, desperdício de alimentos e as mudanças climáticas, através de emissões de gases de efeito estufa. O estudo propõe uma série de parâmetros pautados por estratégias de DCS desenvolvidos para apoiar designers quando do desenvolvimento de eletrodomésticos (Scherer, 2023). Assim como o estudo de Forcato (2014), o estudo de Scherer aponta um elenco de oportunidades de inovação no setor de eletrodomésticos em decorrência da aplicação do DCS.

A tese de doutorado de Kihara (2023) enfatizou o DCS aplicado ao projeto de serviços. De maneira específica, o estudo identificou a falta da integração das teorias sobre o comportamento humano num modelo que tenha como foco a aplicação em serviços. Algumas proposições identificadas na literatura ofereceram contribuições relevantes ao tema, como o modelo de Necessidades e Aspirações para o Design e Inovação (NADI) (Bijl -Brouwer, 2017); o modelo de Design de Serviços para o Autocuidado (Aly *et al.*, 2017); o modelo Design de Orquestra (Pearce; Zarel, 2017); modelo de Design de Canais (Wunderlich *et al.*, 2019); o modelo de Design de Serviços baseado em Evidências (Liddicoat *et al.*, 2020). Kihara (2023) enfatizou especificamente a ampliação da coesão social via serviços, princípio fundamental para a construção de uma sociedade verdadeiramente mais sustentável. O estudo propõe um modelo que integra fatores e estratégias associados à mudança de comportamento, integrando teorias e modelos do campo do Design e de outros campos do conhecimento. O modelo foi validado em campo em uma organização que realiza tratamento de drogaditos, contribuindo de forma direta para a criação de um contexto colaborativo e inclusivo que fomenta a coesão social (Kihara, 2023).

## **Estudos de base sobre hábitos brasileiros e respectivas oportunidades de inovação**

Para subsidiar o Designer no desenvolvimento de soluções que promovam comportamentos mais sustentáveis, deparou-se com a baixa densidade de estudos de referência que situam os hábitos

---

<sup>1</sup> O método RITE (Rapid Iterative Testing and Evaluation), ou Testes e Avaliação Iterativos Rápidos, é uma técnica de testes de usabilidade que visa identificar e corrigir problemas de design o mais rápido possível.

cotidianos brasileiros. Há diversos estudos enfatizando a obtenção de indicadores associados ao consumo, como a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) realizada pelo IBGE, que levanta informações sobre a estrutura de orçamentos das famílias, como suas aquisições e receitas, bem como as características nutricionais e as condições de vida. Contudo, as características informacionais desses estudos não são suficientes para as demandas do processo de Design, particularmente em se tratando dos significados associados às decisões de consumo. Há, portanto, demanda por pesquisa básica sobre hábitos de consumo da população brasileira em nível de detalhe que permita sua utilização no processo de Design.

Com o propósito de contribuir na caracterização de hábitos de consumo da população brasileira, o NDS/UFPR integrou projeto financiado pela FINEP entre 2011 e 2014 que envolveu uma rede de 10 universidades. Um dos principais objetivos dessa rede foi o estudo dos hábitos de consumo de água e energia na habitação de interesse social, de forma a possibilitar a identificação de uma agenda de inovação em produtos e serviços sustentáveis. Com vistas à disseminação de parcela dos resultados para a indústria, acadêmicos e formuladores de políticas públicas, publicou-se o livro *O Hábito de Lavar Roupas: uma agenda de inovação voltada para a atividade de lavar roupa no âmbito da Habitação de Interesse Social no Paraná* (Santos; Daros, 2014). Associada a esse projeto está a dissertação de Daros (2014), que buscou identificar princípios metaprojetuais de inovação para produtos e serviços, com foco na sustentabilidade ambiental. Esses princípios foram formulados a partir da compreensão dos hábitos de consumo de água e energia de moradores de habitação de interesse social por meio da aplicação de uma *survey* e sondas culturais, seguido da aplicação do método prospectivo de cenários futuros junto a especialistas. Os princípios metaprojetuais reportados por Daros (2014) são voltados ao desenvolvimento de produtos e serviços que atendem a habitação e a comunidade no que tange o consumo sustentável de água e energia para a higienização de roupas.

Na sequência ao estudo de hábitos, destaca-se a dissertação de mestrado de Garcia (2019), que buscou caracterizar o hábito de tomar banho de moradores de habitações de interesse social, em Curitiba e região metropolitana. A partir dessa caracterização, são identificadas oportunidades para o desenvolvimento de inovações em Sistemas Produto+Serviço Sustentáveis (SPSS). A pesquisa envolveu coleta de dados com moradores de habitações de interesse social através de etnografia rápida, via entrevistas narrativas, grupos de foco, *card sortings* e sondas culturais. Foram elaborados metaconceitos de SPSS, constituindo-se em efetiva “agenda de inovação” para organizações envolvidas no provimento de produtos e serviços associados à prática do banho (Garcia, 2019).

### **Estudos sobre o papel das tecnologias digitais emergentes no design para o comportamento sustentável**

Reconhecendo o impacto da transformação digital em todas as esferas do comportamento humano, o NDS/UFPR iniciou, em 2019, estudos buscando avaliar como fazer uso das tecnologias digitais emergentes (ex: IoT, IA, Blockchain) na promoção de modos de produção e consumo mais sustentáveis. Com esse propósito, a dissertação de mestrado de Rodrigues (2021) buscou analisar como as estratégias de DCS podem ser apoiadas em IoT (Internet of Things). O estudo resultou na proposição de metarequisitos para a utilização de IoT no contexto da habitação de interesse social e, assim como estudos anteriores, busca auxiliar a indústria e o setor de serviço

na formulação de agendas de inovação. De maneira similar, Massi (2025) investigou, em sua dissertação de mestrado, a incorporação de sensores e dispositivos eletrônicos nas chamadas roupas inteligentes, analisando estratégias para mitigação do impacto do lixo eletrônico ao final do ciclo de vida. O estudo envolveu o desenvolvimento de protocolo e ferramentas de apoio ao design baseado em heurísticas orientadas à extensão do ciclo de vida para aplicação na etapa conceitual do design de roupas inteligentes. Para testar essas contribuições, a pesquisa incluiu o design de vestuário inteligente voltado ao monitoramento de quedas de idosos e, também, a comunicação entre o vestuário e o ar-condicionado, ajustando a temperatura em função das condições fisiológicas do(a) usuário(a).

Note-se que o grande volume de dados gerados pelas tecnologias digitais emergentes via de regra tem sido utilizado para justamente auxiliar as estratégias de promoção e venda, contribuindo para ampliar ainda mais os níveis de consumo. De fato, o Big Data tem permitido às empresas transformarem dados em ativos estratégicos, com base em modelos matemáticos de algoritmos e detecção de padrões, possibilitando extrair conhecimento e *insights* de maneira a identificar-se comportamentos e perfis de consumo associados aos mesmos. Por outro lado, as tecnologias digitais têm propiciado a criação de novas formas e modelos de negócios, produção, consumo e trabalho mais sustentáveis. Nesse contexto, com a intenção de fazer uso do Big Data para propósitos sustentáveis, a tese de doutorado de Fialkowski (2022) propõe um modelo de Data-Driven Design para o projeto de metacenários com foco no desenvolvimento de soluções orientadas ao Comportamento Sustentável. Seu desenvolvimento contou com o apoio de diferentes parceiros, conforme a demanda da fase de pesquisa, dentre eles: uma agência de Business Intelligence, uma empresa de tecnologia médica, um órgão da ONU, uma *startup* de tecnologia, pesquisadores de Design e pesquisadores de ciência de dados. O modelo foi testado no desenvolvimento de metacenários para a *startup* de tecnologia, possibilitando a identificação mais precisa e baseada em requisitos associados aos dados.

### **Estudos sobre a promoção comportamento sustentável a partir de políticas públicas**

Em 2019, o Núcleo de Design & Sustentabilidade foi contratado pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) para desenvolver seis resumos executivos (água, energia, soluções baseadas na natureza, mobilidade, resíduos e ambiente construído) com o propósito de orientar tomadores de decisão municipais na formulação de políticas públicas locais. O estudo envolveu a revisão do estado da arte no âmbito internacional em cada um dos temas e, quando da estruturação do documento, todos os resumos executivos apresentaram, no rol de políticas, uma que contemplava a dimensão da promoção do comportamento sustentável.

Tomando-se como exemplo o resumo executivo que trata do tema “Soluções Baseadas na Natureza (SBN)” (CGEE, 2022), uma das políticas identificadas na revisão do estado da arte trata do desenvolvimento de comportamentos da população que garantam o sucesso de SBN, assim como de competências que possibilitem seu desenvolvimento e implementação. Conforme alerta Krauze e Wagner (2019), SBN frequentemente demanda profundas mudanças culturais e de hábitos, daí a importância do poder público em estabelecer uma perspectiva de longo prazo para dar suporte a esta dimensão da mudança. No documento, as estratégias para promover o

comportamento sustentável podem ser agrupadas em três grupos (Lilley, 2009; Bhamra *et al.*, 2011), com repercussões específicas, em se tratando do perfil de SBN requerido:

- Guiar a mudança: aqui foram enquadradas as iniciativas e soluções que contribuem para que as pessoas reconheçam a relevância das SBN para a qualidade de vida no âmbito da cidade, influenciando suas escolhas, atitudes, opiniões e atividades. Inclui-se aqui, por exemplo, soluções que resultem no *eco-feedback* dos resultados das SBN (por exemplo: *displays* mostrando o impacto na redução da temperatura, maior disponibilidade hídrica, menor poluição);
- Manter a mudança: neste grupo incluíram-se as iniciativas que contribuem para consolidar novos comportamentos e hábitos com vínculo positivo com as SBN, como, por exemplo, a gamificação, com o provimento de “prêmios” e “penalidades” na interação com as SBN (por exemplo: acesso gratuito a conteúdos culturais para moradores que aderem a iniciativas de corredores de polinização);
- Garantir a mudança: este grupo incluiu iniciativas que garantem a adesão aos comportamentos requeridos pelas SBN. Essa garantia pode alcançar o nível coercitivo, com configurações de produtos e serviços que não deixam outra opção a não ser a realização de uma dada atividade de acordo com a prescrição estabelecida (por exemplo: pontes para passagem de animais em migração no meio urbano que bloqueiam a passagem de carros).

Note-se que as ações identificadas em associação a essa política envolvem a mudança de comportamento por meio da utilização da educação como instrumento para provocar a revisão de paradigmas de produção e consumo, estimulando que se busque reaprender a viver com a natureza, reconhecendo o valor intrínseco de todas as formas de vida (Herzog *et al.*, 2019). No processo de mudanças de comportamento e desenvolvimento de competências, é importante notar que SBN podem ativar iniciativas de inovação social nas cidades e, dessa forma, contribuir para acelerar a transição para a sustentabilidade (Faivre *et al.*, 2017). A incorporação de infraestrutura verde e elementos naturais no ambiente construído ao longo do espaço urbano propicia um ciclo virtuoso, com condições mais favoráveis para a educação dos cidadãos quanto aos benefícios socioeconômicos da natureza em todos os aspectos da vida humana (Fink, 2016).

## Discussão

Com base na densa e progressiva trajetória de estudos do Núcleo de Design & Sustentabilidade (NDS/UFPR), que evoluiu da análise de comunicação e marketing para o desenvolvimento de produtos, serviços, tecnologias digitais e políticas públicas, identificam-se diversos gaps de pesquisa cruciais para o futuro do DCS. De maneira específica a análise do histórico aponta para a necessidade de aprofundamento em quatro eixos estratégicos:

### Validação e refinamento teórico e metodológico

O primeiro grande desafio reside na consolidação e expansão dos modelos conceituais. Embora Kihara (2023) tenha endereçado a falta de integração teórica do comportamento humano, em se tratando do Design de Serviços, são necessárias pesquisas futuras para dar continuidade na

validação e refinamento de fundamentos teóricos que possibilitem a aplicação integrada com artefatos físicos.

Além disso, os estudos relatados concentraram-se em fatores e estratégias de natureza racional (como eco-feedback e transparência de consumo), negligenciando a exploração intencional das emoções, valores e narrativas culturais como catalisadores primários da mudança sustentável. Há, portanto, uma lacuna na pesquisa sobre como o design pode transformar valores ou induzir emoções específicas (satisfação social, orgulho) para sustentar a adesão a um comportamento mais sustentável.

Por fim, a mensuração de impacto de longo prazo é um desafio de pesquisa que persiste: é necessário desenvolver mecanismos de avaliação, qualitativos ou quantitativos, que possibilitem concluir se a mudança de comportamento foi efetivamente mantida e institucionalizada (o “recongelamento” de Kurt Lewin) ao longo de vários anos, isolando a contribuição do design nessa permanência.

### **Ampliação da pesquisa básica sobre hábitos de consumo**

Compreender o que o usuário faz, como ele interage com o produto, serviço ou atividade e quais os fatores que o fazem tomar as decisões é condição para que o Designer possa desenvolver uma percepção crítica sobre o consumo dessa mesma atividade (Tang; Bhamra, 2008). Os estudos de hábitos realizados pelo NDS/UFPR concentraram-se majoritariamente nas atividades domésticas (lavar roupas, tomar banho) e enfatizando o consumo de água e energia. É fundamental expandir a pesquisa básica sobre outras temáticas que impactam o consumo, não só no âmbito da habitação de interesse social, mas, também, junto a outras classes de renda. Também se entende quanto à necessidade de se expandir a pesquisa sobre hábitos para outras atividades cotidianas para além do ambiente doméstico, como mobilidade urbana, alimentação fora de casa e gestão de resíduos em condomínios.

As inovações identificadas foram formuladas na forma de metarequisitos e metaconceitos. Nesse sentido, uma das lacunas reside justamente na avaliação da viabilidade dessas oportunidades de inovação e, muito importante, a determinação de seu efetivo impacto nas dimensões da sustentabilidade.

### **O nexos entre tecnologia e comportamento sustentável**

O impacto das tecnologias digitais emergentes (IoT, Big Data, IA) no comportamento configura-se como temática crítica para a pesquisa. Enquanto Fialkowski (2022) propôs o uso de “Data-Driven Design” para propósitos sustentáveis, o uso majoritário do Big Data ainda é orientado para o aumento do consumo. Nesse sentido, a lacuna de pesquisa mais premente é de ordem ética e de eficácia: pesquisar as implicações éticas, a aceitação do usuário e a efetividade das estratégias voltadas ao comportamento sustentável via instrumentos digitais. Além disso, os metarequisitos e protocolos de IoT propostos por Rodrigues (2021) e Massi (2025) precisam ter sua validade testada em contextos variados.

Embora Fialkowski (2022) integre a Inteligência Artificial (IA) em sua revisão sobre tecnologias digitais emergentes no contexto do DCS, sua pesquisa não aplicou efetivamente a IA. As implicações da IA no DCS configuram-se como uma demanda de pesquisa crítica e urgente. Exemplo de pesquisa dessa natureza é o desenvolvimento e validação de modelos de IA que, por meio de sistemas

inteligentes (IoT), possam gerar *nudges* personalizados<sup>2</sup>, fornecendo eco-feedback preditivo em tempo real ou configurando ambientes (digitais e físicos) de forma a facilitar e até “garantir” comportamentos sustentáveis. A pesquisa sobre IA e o DCS necessariamente passa pelo debate do dilema ético, incluindo os vieses cognitivos, a definição de autonomia do usuário, garantindo que a tecnologia sirva à sustentabilidade e não apenas ao aumento do controle ou da performance.

### **Políticas públicas para o comportamento sustentável**

A pesquisa realizada pelo NDS/UFPR para o CGEE (2022) demonstrou a relevância de integrar o DCS como elemento essencial de políticas públicas orientadas à sustentabilidade. Contudo, uma vez apontado “o quê” fazer no âmbito dessas políticas, as atenções se voltam naturalmente para o “como” implementar. Nesse sentido, pesquisas futuras necessitam avaliar a integração das políticas públicas, com programas, projetos e ações, de maneira a instrumentalizar a efetiva implementação de ações orientadas à promoção do comportamento sustentável. Isso inclui avaliar a aceitação social e os desafios regulatórios para a viabilidade das medidas mais “coercitivas” ou que dependem de alta coesão social.

### **Implicações do pós-antropocentrismo no comportamento**

A emergente perspectiva pós-antropocêntrica (descrita sob temas como Design Biocêntrico, Design para Mais que Humanos, Design Centrado na Vida, Design Pós-Antropocêntrico) demanda uma alteração lógica, estética e ética profunda na relação do ser humano com a natureza. Seguindo a lógica da estrutura de mudança originalmente proposta por Kurt Lewin (1946), há uma necessidade de investigar como, a curto prazo, é possível iniciar o “descongelamento” das noções e crenças individuais existentes que sustentam o paradigma antropocêntrico.

O design antropocêntrico prioriza as necessidades, os desejos e a conveniência humanos, muitas vezes em detrimento do mundo natural. Essa abordagem acelerou a industrialização e a urbanização, vinculando a inovação tecnológica ao crescimento econômico, ambos vistos como caminhos para melhorar o bem-estar humano. No entanto, essa visão de mundo também gerou um desrespeito pelo equilíbrio ecológico planetário, tratando a natureza como um recurso a ser conquistado e explorado a serviço do progresso humano (Meyer; Disalvo, 2024). O paradigma antropocêntrico tem seu fundamento filosófico profundamente enraizado nos princípios da modernidade, particularmente no dualismo cartesiano que estabelece uma dicotomia entre humanidade e natureza. Essa visão de mundo facilita a mercantilização dos recursos naturais e consolida o consumismo como um paradigma social normalizado. Impulsionada pelas forças de mercado, a indústria se concentra cada vez mais em atender às necessidades “inventadas” moldadas pela dinâmica do mercado e pela publicidade, em vez de abordar as necessidades humanas genuínas.

Acadêmicos e profissionais têm defendido uma perspectiva multiespécie mais ampla que reconheça a interconexão entre a vida humana e não humana. Conceitos como simbiose mutualística e interdependência defendem práticas de design que promovam comportamentos que reconheçam as relações com o mundo natural, promovendo a sobrevivência humana em associação ao bem-estar de outras espécies e ecossistemas (Haraway, 2016).

---

<sup>2</sup> *Nudge* é qualquer aspecto da arquitetura da escolha que altera o comportamento das pessoas de uma forma previsível sem proibir nenhuma opção nem alterar significativamente as consequências econômicas.

## Conclusão

Com base na trajetória de estudos do NDS/UFPR, o tema do Design para Comportamento Sustentável (DCS) tem transitado de intervenções limitadas e focadas em artefatos físicos e comunicação para uma abordagem sistêmica que engloba produtos, serviços, tecnologias e a esfera das políticas públicas. Essa progressão ocorre em parte devido à natureza interdisciplinar do tema e na capacidade de emprestar elementos de teorias desenvolvidas em outros campos do conhecimento (da Economia à Psicologia). Outro aspecto a se destacar é a repercussão potencial do tema para aqueles que buscam o estabelecimento de pautas de inovação. A reflexão aponta que, para o DCS continuar sua progressão e consolidação, é necessário que esforços futuros se concentrem em consolidar o arcabouço teórico-metodológico, especialmente em se tratando de sua aplicação integrada para produtos, serviços e sistemas.

Os desafios de pesquisa mais prementes situam-se na escala e profundidade da intervenção. É fundamental expandir a pesquisa básica para caracterizar hábitos cotidianos brasileiros em setores de alto impacto (além do ambiente doméstico) e aprofundar a compreensão dos dilemas éticos associados ao tema, particularmente em contextos digitais.

Por fim, a consideração da Perspectiva Pós-Antropocêntrica revela a lacuna filosófica e comportamental mais profunda: o Design deve agora buscar ativamente o “descongelamento” do paradigma antropocêntrico, propondo soluções que conduzam a uma reaproximação do ser humano com o ambiente natural e impulsionem a transição para um novo senso de pertencimento e responsabilidade multiespécie. Superar essas lacunas é essencial para que o DCS se estabeleça como um agente estratégico na construção de uma sociedade (e um planeta) verdadeiramente mais sustentável.

## Referências

- ALCOTT, B. The sufficiency strategy: Would rich-world frugality lower environmental impact? **Ecological Economics**, v. 64, p. 770-786, 2008.
- ALY, Mariyam *et al.* A review of international pharmacy-based minor ailment services and proposed service design model. **Research in Social and Administrative Pharmacy**, v. 14, n. 11, p. 989-998, 2018.
- BHAMRA, Tracy; LILLEY, Debra; TANG, Tang. Design for sustainable behaviour: Using products to change consumer behaviour. **The Design Journal**, v. 14, n. 4, p. 427-445, 2011.
- BIJL-BROUWER, Mieke V D. Designing for Social Infrastructures in Complex Service Systems: A Human-Centered and Social Systems Perspective on Service Design. **She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation**, v. 3, n. 3, p. 183-197, 2017.
- CESCHIN, Fabrizio; GAZIULUSOY, İdil. **Design for sustainability: a multi-level framework from products to socio-technical systems**. Routledge, 2019.
- CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Políticas e soluções para cidades sustentáveis: Soluções baseadas na Natureza (SbN)**. Resumo Executivo. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2022.
- CHAMPION, V. L.; SKINNER, C. S. The health belief model. In: GLANZ, K.; RIMER, B. K.; VISWANATH, K. (Eds.). **Health behavior and health education: theory, research, and practice**. Jossey-Bass/Wiley, 2008. p. 45-65
- CHIU, Ming-Chuan; KUO, Tsai-Chi; LIAO, Hsin-Ting. Design for sustainable behavior strategies: Impact of persuasive technology on energy usage. **Journal of Cleaner Production**, v. 248, p. 119-214, 2020.
- CHRISTMAS, Simon *et al.* **Nine big questions about behaviour change**. London: Department for Transport, p. 87-105, 2009.
- DAROS, Carolina. **Design para a sustentabilidade: oportunidades de inovação a partir dos hábitos de consumo na Habitação de Interesse Social**. Tese (Doutorado em Design) – Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.
- DOLAN, P. **Mindspace: a simple checklist for behaviour change**. 2009.
- FAIVRE, N.; FRITZ, M.; FREITAS, T.; DE BOISSEZON, B.; VANDEWOESTIJNE, S. Nature-Based Solutions in the EU: innovating with nature to address social, economic and environmental challenges. **Environmental Research**, v. 159, n. dez 2016, p. 509-518, 2017.
- FIALKOWSKI, Valkiria Pedri. **Data-driven design aplicado ao projeto de metacenários para o comportamento sustentável**. Tese (Doutorado em Design) – Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2022.
- FINK, H. S. Human-nature for climate action: Nature-based solutions for urban sustainability. **Sustainability (Switzerland)**, v. 8, n. 3, 2016.
- FOGG, Brian J. Foreword. In: WENDEL, Stephen. **Designing for behavior change: Applying psychology and behavioral economics**. O'Reilly Media, 2013.
- FORCATO, Marcelo dos Santos. **Design para o comportamento sustentável: estudo da aplicação do eco-feedback na interface de lavadora de roupas**. Dissertação (Mestrado em Design) – Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.
- GARCIA, Aline M. **Consumo sustentável e o hábito de tomar banho: Metaconceitos de sistemas produto + serviço sustentáveis para habitações de interesse social**. Dissertação (Mestrado em Design) – Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.
- HARAWAY, D. J. **Staying with the Trouble: making kin in the chthulucene**. Duke University Press, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1215/9780822373780>. Acesso em: 03 nov. 2025.
- HEIJS, WIM J M. Technology and behavior: contributions from environmental psychology. In: VERBEEK, Peter-Paul; SLOB, Adriaan. **User behavior and technology development**. Springer, p. 43-52, 2006.
- HERZOG, C. P.; ROZADO, C. A.; FREITAS, T. **Diálogo Setorial UE-Brasil sobre soluções baseadas na natureza - Contribuição para um roteiro brasileiro de**

- soluções baseadas na natureza para cidades resilientes. Comissão Europeia, Bélgica, 2019. Disponível em: <https://oppla.eu/sites/default/files/docs/Portuguese-EU-Brazil-NBS-dialogue-low.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2025
- HOOLOHAN, Claire; BROWNE, Alison L. Design thinking for practice-based intervention: co-producing the change points toolkit to unlock (un) sustainable practices. **Design Studies**, v. 67, p. 102-132, 2020.
- JELSMA, J. Technology and behavior: a view from sts. *In: VERBEEK, Peter-Paul; SLOB, Adriaan. User behavior and technology development*. Springer, p. 61-69, 2006.
- KIHARA, Wellington Minoru. **Design para o comportamento sustentável aplicado a serviços: proposição de modelo orientado à coesão social na fase de ideação**. Tese (Doutorado em Design) – Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2023.
- LEHNER, Matthias; MONT, Oksana; HEISKANEN, Eva. Nudging: a promising tool for sustainable consumption behaviour?. **Journal of Cleaner Production**, v. 134, p. 166-177, 2016.
- LEWIN, K. Action research and minority problems. *In: LEWIN, G.W. (Ed.) Resolving social conflicts*. New York: Harper & Row, 1948.
- LIDDICOAT, Stephanie; BADCOCK, Paul; KILLACKEY, Eoin. **Principles for designing the built environment of mental health services**. The Lancet Psychiatry, 2020.
- LILLEY, D., BHAMRA, T. A.; LOFTHOUSE, V. A. Towards Sustainable Use: An Exploration of Designing for Behavioural Change. *In: Proceedings DeSForm 2006: European Workshop on Design and Semantics of Form and Movement*. Eindhoven, The Netherlands, 2006.
- LOCKTON, Dan. **Design, behaviour change, and the Design with Intent toolkit**. Design for Behaviour Change: Theories and Practices of Designing for Change, p. 58-73, 2017.
- LOCKTON, Dan; HARRISON, David; STANTON, Neville A. The Design with intent method: a design tool for influencing user behavior. **Applied ergonomics**, v. 41, n. 3, p. 382-392, 2010.
- LUDDEN, Geke Dina Simone; HEKKERT, Paul. Design for healthy behavior design interventions and stages of change. *In: Proceedings of the Colors of Care: the 9th 196 international conference on Design & emotion*. Ediciones Uniandes, Bogotá, p. 482-488, 2014.
- MASSI, Fernanda. **Smart clothing and e-waste: mitigation of environmental impact at the end of product life**. Dissertação (Mestrado em Design) – Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2025.
- MEDLOCK, M. C., WIXON, D., TERRANO, M., ROMERO, R., FULTON, B. Usando o método RITE para melhorar produtos: uma definição e um estudo de caso. **Usability Professionals Association**, v. 51. Orlando, p. 1963813932-562338474, jul. de 2002.
- MEYER, G. E. C.; DISALVO, C.. Designing with the challenges of the Anthropocene. *In: Gray, C., Ciliotta Chehade, E., Hekkert, P., Forlano, L., Ciuccarelli, P., LLOYD, P. (Eds.), DRS2024: Proceedings of the Design Research Society Conference (pp. 23-28)*. Design Research Society, 2024. p 24-28.
- MICHIE, Susan; VAN STRALEN, Maartje M.; WEST, Robert. The behaviour change wheel: a new method for characterising and designing behaviour changes interventions. **Implementation science**, v. 6, n. 1, p. 1-12, 2011.
- MIDDEN, Cees J.H. Sustainable technology or sustainable users? *In: VERBEEK, Peter-Paul; SLOB, Adriaan. User behavior and technology development*. Springer, p. 191-200, 2006.
- NIEDDERER, Kristina. Designing mindful interaction: the category of performative object. **Design issues**, v. 23, n. 1, p. 3-17, 2007.
- NOVAK, Jasminko *et al.* Integrating behavioural change and gamified incentive modelling for stimulating water saving. **Environmental Modelling & Software**, v. 102, p. 120-137, 2018.
- PEARCE, Philip L.; ZARE, Samira. The orchestra model as the basis for teaching tourism experience design. **Journal of Hospitality and Tourism Management**, v. 30, p. 55-64, 2017.

PROCHASKA, James O.; DICLEMENTE, Carlo C. Stages and processes of self-change of smoking: toward an integrative model of change. **Journal of consulting and clinical psychology**, v. 51, n. 3, p. 390, 1983.

RODRIGUES, J. M. **Comportamento sustentável através de estratégias associadas à utilização de internet das coisas**. Dissertação (Mestrado em Design) – Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

SANTOS, Aguinaldo dos; DAROS, C. **O hábito de lavar roupas**: uma agenda de inovação voltada para a atividade de lavar roupa no âmbito da Habitação de Interesse Social no Paraná. 1. ed. Curitiba: Insight Editora, 2014. v. 1. 47p.

SCHÄFFER, Martina; JAEGER-ERBEN, Melanie; SANTOS, Aguinaldo. Leapfrogging to sustainable consumption? An explorative survey of consumption habits and orientations in Southern Brazil. **Journal of Consumer Policy**, v. 34, n. 1, p. 175-196, 2011.

SCHERER, Karla Mayke Círico. **Design for sustainable behaviour**: implications for innovation on major cooking appliances. Dissertação (Mestrado em Design) – Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2023.

STRIJBOS, S. A normative systems approach for managing technology and collective human action. *In*. VERBEEK, Peter-Paul; SLOB, Adriaan. **User behavior and technology development**. Springer. Chapter 34, p. 365-373, 2006.

THALER, Richard H.; SUNSTEIN, Cass R.; BALZ, John P. **Choice architecture**. the behavioral foundations of public policy, p. 428-439, 2013.

TROMP, Nynke; HEKKERT, Paul; VERBEEK, Peter-Paul. Design for socially responsible behavior: a classification of influence based on intended user experience. **Design issues**, v. 27, n. 3, p. 3-19, 2011.

VIVANCO, D. F.; KEMP, R.; VAN DER VOET, E. How to deal with the rebound effect? A policy-oriented approach. **Energy Policy**, 94, pp.114-125, 2016.

WENDEL, Stephen. **Designing for behavior change: Applying psychology and behavioral economics**. O'Reilly Media, 2014.

WÜNDERLICH, Nancy V. *et al*. Overcoming vulnerability: channel design strategies to alleviate vulnerability in customer journeys. **Journal of Business Research**, v. 116, p. 387-400, 2020.

---

## Sobre o autor

**Aguinaldo dos Santos** é técnico em Mecânica de Automóveis pelo SENAI/PR (1984), graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Paraná (1992), mestrado em Engenharia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1995), doutorado em Ambiente Construído pela Salford University (1999) e Pós-doutorado em Design Sustentável pelo Politecnico di Milano (2009). É Professor Titular do Departamento de Design da Universidade Federal do Paraná desde 2002 onde é coordenador do Núcleo de Design & Sustentabilidade desde 2003 e coordenador do Programa de Pós-Graduação em Design (2024-2026). É bolsista produtividade nível 2 do CNPq.

E-mail: [asantos@ufpr.br](mailto:asantos@ufpr.br)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7834194247765889>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8645-6919>