

DESIGN SUSTENTÁVEL E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE DE SÃO PAULO: CAMINHOS PARA OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)

PAULO SERGIO DE SENA

Biólogo, Sociólogo, Pedagogo, Mestrado em Ecologia, Mestrado em Ciência Ambiental, Doutorado em Ciências Sociais, Pós-doutorado em Engenharia. Docente Permanente do Mestrado Profissional em Design, Tecnologia e Inovação do Centro Universitário Teresa D' Ávila – Unifatea, Lorena, SP. Linha de Pesquisa: Design Sustentável.

RESUMO

O presente ensaio analisa a contribuição do Design Sustentável para a qualificação das Unidades de Conservação (UCs) da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVale), destacando seu papel estratégico no alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Parte-se da compreensão das UCs como laboratórios vivos de práticas regenerativas e educação ambiental. O texto propõe que o Design Sustentável, ao integrar princípios de circularidade, biomimética, justiça socioambiental e inovação tecnológica, potencializa a gestão e a valorização dos territórios conservados. São apresentadas estratégias aplicáveis às UCs da RMVale, como a comunicação ambiental inclusiva, a infraestrutura verde, a educação ambiental digital e o fortalecimento da participação comunitária, alinhando-se às metas dos ODS 11, 12, 13, 14 e 15. Conclui-se que a adoção do Design Sustentável configura-se como eixo estruturante para a construção de futuros resilientes e inclusivos nos territórios de conservação.

Palavras-chave: Design Sustentável; Unidades de Conservação; Desenvolvimento Sustentável; Biodiversidade; Educação Ambiental.

ABSTRACT

This essay analyzes the contribution of Sustainable Design to the qualification of Conservation Units (CUs) in the Metropolitan Region of Vale do Paraíba and Northern Coast (RMVale), highlighting their strategic role in achieving the Sustainable Development Goals (SDGs). Conservation Units are understood as living laboratories for regenerative practices and environmental education. The text proposes that Sustainable Design, by integrating principles of circularity, biomimicry, socio-environmental justice, and technological innovation, enhances the management and appreciation of preserved territories. Strategies applicable to RMVale's CUs are presented, such as inclusive environmental communication, green infrastructure, digital environmental education, and strengthening community participation, aligning with SDGs 11, 12, 13, 14, and 15. It concludes that adopting Sustainable Design is a structuring axis for building resilient and inclusive futures in conservation territories.

Keywords: Sustainable Design; Conservation Units; Sustainable Development; Biodiversity; Environmental Education.

Introdução

A Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVale), instituída pela Lei Complementar nº 1.166 de 2012, abrange 39 municípios e compreende uma das áreas mais ambientalmente estratégicas do Estado de São Paulo. O território abriga fragmentos significativos da Mata Atlântica e ecossistemas costeiros e marinhos, sendo palco de uma rica diversidade sociocultural e ecológica. Para a conservação dessa riqueza, a presença de Unidades de Conservação (UCs) – como Parques Estaduais, Áreas de Proteção Ambiental (APAs),

Florestas Nacionais (FLONAs), Monumentos Naturais e Reservas Particulares – é fundamental para conter processos de degradação ambiental, promover a conectividade ecológica e fomentar práticas sustentáveis de uso do solo e dos recursos naturais.

Ao mesmo tempo, a emergência climática e os desafios do Antropoceno demandam novas abordagens integradas para a gestão e reconfiguração de territórios sensíveis como a RMVale. Nesse cenário, o Design Sustentável emerge como uma ferramenta estratégica capaz de articular inovação, regeneração e participação social, oferecendo caminhos concretos para o fortalecimento das UCs e o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). Diferentemente do Ecodesign tradicional, que busca mitigar impactos negativos, o Design Sustentável se orienta por princípios regenerativos, sistêmicos e colaborativos, integrando tecnologias emergentes, saberes locais e estratégias de transição ecológica.

Este ensaio tem como objetivo apresentar a contribuição do Design Sustentável para a qualificação das Unidades de Conservação da RMVale, compreendendo essas áreas como laboratórios vivos de práticas sustentáveis e de educação para o futuro. A partir Sena (2025), se busca refletir sobre como as metodologias e os fundamentos do Design Sustentável podem ser aplicados de forma inovadora à conservação da biodiversidade, ao fortalecimento de políticas públicas territoriais e à promoção da justiça socioambiental em escala local e global.

A proposta fundamenta-se em uma análise crítica do papel do Design como mediador entre cultura, natureza e tecnologia, e se apoia na ideia de que o redesenho dos sistemas ecológicos deve se dar por meio de práticas projetuais que alinhem responsabilidade ética, circularidade e inclusão social. Assim, o Design Sustentável se revela como um conjunto de técnicas aplicáveis e como uma epistemologia transdisciplinar capaz de configurar futuros desejáveis para os territórios conservados.

Design Sustentável: fundamentos e trajetórias

A consolidação do Design Sustentável como abordagem teórico-prática marca uma virada paradigmática no referencial do Design, ao transcender os limites da estética, da funcionalidade e da eficiência produtiva para agregar dimensões ecológicas, sociais e éticas ao processo projetual. Sua origem remonta às inquietações do Desenho Industrial nas primeiras décadas do século XX, especialmente àquelas influenciadas pelos movimentos modernos, como a Bauhaus e a Escola de Ulm, que já sinalizavam a necessidade de conciliar funcionalidade com racionalidade no uso de materiais (Pedro, 2021). No entanto, é a partir da segunda metade do século XX que o conceito de sustentabilidade ganha contornos mais definidos no Design, impulsionada por crises ambientais globais e pela crítica aos modelos de consumo linear.

Neste percurso histórico, destacam-se três marcos conceituais: a Ecologia Aplicada ao Design, o Ecodesign e, por fim, o Design Sustentável. A Ecologia Aplicada, ainda incipiente nos anos 1950 e 1960, buscava compatibilizar práticas produtivas com os sistemas ecológicos, baseando-se em princípios como eficiência energética e uso racional de recursos (Fuller, 1969; Cardoso, 2010). O Ecodesign, consolidado nos anos 1990, propôs uma abordagem mais estruturada, ancorada em ferramentas como a Análise do Ciclo de Vida (ACV) e nos princípios da produção mais limpa, focando na minimização dos impactos ambientais ao longo do ciclo de vida de produtos e serviços (Schmidheiny, 1992; Blaich, 2006).

Apesar de seus avanços, o Ecodesign revelou-se limitado em sua capacidade de gerar transformações sistêmicas, sendo frequentemente apropriado de forma superficial por práticas de greenwashing - prática de mascarar ações insustentáveis com discurso ambiental falso (Santos, 2023; Vieira et al., 2024). É nesse cenário que o Design Sustentável se afirmou como um segmento expandido, que buscava mitigar danos e promover impactos positivos nos territórios e comunidades onde se inseria. Como ressaltou Sena (2025), trata-se de uma abordagem regenerativa, transdisciplinar e orientada por princípios de circularidade, biomimética, justiça ambiental e inovação social.

O Design Sustentável comprehende o projeto como vetor de transformação ecológica e cultural. Integra saberes diversos – da ecologia à tecnologia digital, da antropologia à biotecnologia – e reconhece a centralidade do Design como mediador entre sistemas vivos e sistemas artificiais (Manzini & Vezzoli, 2020). Tecnologias emergentes como impressão 3D, inteligência artificial, blockchain e sensores ambientais são incorporadas como ferramentas para a construção de soluções resilientes, rastreáveis e adaptáveis, alinhadas à lógica da economia circular e à regeneração de ecossistemas (Araújo; Clementino; Torres, 2023; Varde; Liang, 2023).

Ao posicionar o Design Sustentável como estratégia para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente aqueles voltados à conservação da biodiversidade, ao enfrentamento das mudanças climáticas e à promoção de comunidades resilientes, este ensaio reconhece seu papel estruturante para políticas

públicas de gestão territorial. UCs como as da RMVale, com sua riqueza ecossistêmica e potencial de inovação social, representam campos férteis para a aplicação desses fundamentos. A articulação entre Design, conservação e desenvolvimento local oferece, assim, uma oportunidade concreta de redesenhar a relação entre sociedade e natureza.

Panorama das Unidades de Conservação da RMVale

A RMVale constitui um dos mais relevantes corredores ecológicos do Estado de São Paulo, articulando fragmentos de Mata Atlântica, ecossistemas costeiros e áreas de montanha. Nesse cenário, as Unidades de Conservação (UCs) desempenham papel fundamental na proteção da biodiversidade, na regulação climática, no abastecimento hídrico e na promoção de alternativas econômicas sustentáveis, como o ecoturismo e a educação ambiental (BRASIL, 2000).

Atualmente, a RMVale abriga uma diversidade de UCs distribuídas em diferentes categorias de manejo, incluindo Parques Estaduais, Áreas de Proteção Ambiental (APAs), Florestas Nacionais (FLONAs), Monumentos Naturais e Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs). Destacam-se o Parque Estadual da Serra do Mar, com seus Núcleos de Cunha, Santa Virgínia, Padre Dória, Picinguaba, Caraguatatuba e São Sebastião, e o Parque Estadual de Campos do Jordão, ambos geridos pela Fundação Florestal de São Paulo (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2023). Além desses, importantes APAs complementam o mosaico de conservação, como a APA Silveiras, a APA São Francisco Xavier, a APA do Banhado (em São José dos Campos) e a APA Marinha do Litoral Norte, esta última dedicada à proteção dos ecossistemas costeiros e marinhos (INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, 2024). A Floresta Nacional de Lorena (FLONA Lorena), unidade federal gerida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), representa um exemplo de UC de uso sustentável voltada para pesquisa e educação ambiental. (Quadro 1)

Quadro 1. Principais dados das UCs da RMVale

Unidade de Conservação	Categoria	Município(s)	Órgão Gestor
Parque Estadual da Serra do Mar	Parque Estadual	Cunha, São Luiz do Paraitinga, São José do Barreiro, Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastiãofiguras bidimensionais pelo número de lados, pelos tipos de ângulos.	Fundação Florestal (SP)
Parque Estadual de Campos do Jordão	Parque Estadual	Campos do Jordão	Fundação Florestal (SP)
Parque Estadual Ilha Anchieta	Parque Estadual	Ubatuba	Fundação Florestal (SP)
APA Silveiras	Área de Proteção Ambiental	Silveiras	Fundação Florestal (SP)
APA do Banhado	Área de Proteção Ambiental	São José dos Campos	Prefeitura Municipal
APA São Francisco Xavier	Área de Proteção Ambiental	São José dos Campos	Prefeitura Municipal
APA Marinha do Litoral Norte	Área de Proteção Ambiental (Marinha)	Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião	ICMBio
Monumento Natural da Pedra do Baú	Monumento Natural	São Bento do Sapucaí	Fundação Florestal (SP)
Floresta Nacional de Lorena (FLONA Lorena)	Floresta Nacional	Lorena	ICMBio
RPPNs (diversas)	RPPN	São José dos Campos	Privado

Fonte: Fundação Florestal São Paulo, 2023; Instituto Socioambiental, 2024

A análise dessas UCs revela importantes desafios para a sua gestão efetiva, entre eles a carência de infraestrutura adequada para visitação pública, a necessidade de fortalecimento das estratégias de comunicação ambiental, a limitada participação comunitária nos processos de gestão e a pressão crescente sobre os recursos naturais em função da expansão urbana desordenada (BRASIL, 2018; ICMBIO, 2024).

Por outro lado, o conjunto das UCs da RMVale oferece extraordinárias oportunidades para a implementação de práticas baseadas no Design Sustentável. As demandas por soluções de sinalização acessível, produção de mobiliário sustentável, criação de roteiros interpretativos autoguiados, restauração de áreas degradadas e inovação em educação ambiental são campos abertos para a aplicação de tecnologias sustentáveis e abordagens regenerativas (Sena, 2025).

A potencialização dessas UCs a partir de estratégias de Design Sustentável pode contribuir decisivamente para o fortalecimento da conectividade ecosistêmica da região, para a valorização dos saberes locais e para a construção de um modelo de desenvolvimento alinhado às metas globais dos ODS, especialmente aquelas relacionadas à vida terrestre (ODS 15), vida na água (ODS 14), ação climática (ODS 13) e cidades e comunidades sustentáveis (ODS 11) (NAÇÕES UNIDAS, 2015).

Estratégias de integração: Design Sustentável aplicado às Unidades de Conservação

A articulação entre o Design Sustentável e as Unidades de Conservação da RMVale exige o reconhecimento de que a proteção ambiental não se limita à preservação de ecossistemas intocados, mas requer estratégias inovadoras de manejo, comunicação e uso público que integrem regeneração ecológica, justiça social e inovação tecnológica (Sena, 2025). O Design Sustentável, nesse sentido, oferece um repertório metodológico e conceitual capaz de potencializar as UCs como plataformas de experimentação para novos modelos de desenvolvimento territorial sustentável.

Uma primeira dimensão de aplicação refere-se à comunicação ambiental e identidade visual das UCs. O desenvolvimento de sistemas de sinalização adequados, painéis interpretativos e material gráfico inclusivo – considerando acessibilidade para pessoas com deficiência – é fundamental para fortalecer o vínculo dos visitantes com o território, sensibilizando-os para a conservação e promovendo a educação ambiental em múltiplas linguagens (Manzini; Vezzoli, 2020). Materiais biodegradáveis, impressões com tintas naturais e o uso de QR codes para roteiros autoguiados configuram práticas alinhadas aos princípios da economia circular.

No segmento da infraestrutura e mobiliário sustentável, o Design Sustentável propõe a criação de estruturas como trilhas elevadas, decks de observação, bancos e abrigos utilizando materiais de baixo impacto, como madeira certificada, bambu tratado ou biocompósitos. A adoção de técnicas de construção modular e o uso de processos de manufatura aditiva (impressão 3D) com materiais reciclados ou similares possibilitam a redução de resíduos e a fácil manutenção, além de estimular a geração de renda local por meio de arranjos produtivos comunitários (Araújo; Clementino; Torres, 2023).

Outra frente estratégica é a educação ambiental mediada por tecnologias digitais. O uso de realidade aumentada, jogos educativos baseados em biodiversidade local, aplicativos de monitoramento participativo de fauna e flora e painéis interativos com dados sobre o ciclo de vida dos ecossistemas aproxima diferentes públicos, especialmente as gerações mais jovens, das dinâmicas ambientais (Wang; Zhang; Liu, 2021). Essas tecnologias permitem experiências imersivas que transformam as UCs em verdadeiros laboratórios vivos de aprendizagem socioambiental.

Quanto à gestão de resíduos e energia, o Design Sustentável estimula soluções baseadas na autossuficiência e na regeneração. A instalação de sistemas de compostagem in loco, captação e reaproveitamento de água da chuva, sanitários secos e a geração de energia limpa por meio de painéis solares ou biodigestores contribuem para que as UCs se tornem modelos de infraestrutura verde (Santos; Hartmann, 2024). Essas soluções reduzem a pegada ecológica das atividades de visitação e também funcionam como ferramentas educativas e informativas.

A participação comunitária na gestão das UCs é outro eixo essencial a ser fortalecido. O Design Sustentável, ao adotar metodologias de co-Design e inovação social, promove a inclusão de populações tradicionais, quilombolas, caiçaras e agricultores familiares nos processos decisórios e produtivos (Cruz; Couto; Portas, 2022). Oficinas de capacitação para criação de souvenires sustentáveis, roteiros de turismo de base comunitária e programas de valorização de saberes locais fortalecem a conservação, e geram benefícios socioeconômicos alinhados aos princípios do ODS 8 (Trabalho decente e crescimento econômico).

Essas estratégias apontam para a necessidade de um redesenho profundo da relação entre as UCs e seu entorno, incorporando o Design Sustentável como mediador entre ecologia, cultura e tecnologia. Ao aplicar esses

princípios, as Unidades de Conservação da RMVale podem conservar a biodiversidade e servir como motores de inovação territorial, fortalecendo a resiliência local diante das crises socioambientais globais.

Convergência com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

As Unidades de Conservação (UCs) da RMVale, ao serem articuladas com práticas de Design Sustentável, alinharam-se diretamente à Agenda Global dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecida pelas Nações Unidas em 2015 (NAÇÕES UNIDAS, 2015). O Design Sustentável, ao propor soluções regenerativas, sistêmicas e socialmente inclusivas, fortalece o papel dessas áreas protegidas como instrumentos concretos para a implementação local de metas globais de sustentabilidade.

Entre os ODS mais diretamente impactados, destaca-se o ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis, que visa tornar os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. As UCs inseridas no território urbano ou periurbano da RMVale, como a APA do Banhado em São José dos Campos, são fundamentais para a promoção de espaços verdes acessíveis e para o fortalecimento da infraestrutura ecológica urbana. O Design Sustentável contribui, nesse contexto, para a criação de equipamentos urbanos ecológicos, sistemas de sinalização inclusivos e espaços educativos que reforcem a cultura da sustentabilidade nos centros urbanos (Walker; Giard, 2021).

O ODS 12 – Consumo e produção responsáveis também se conecta diretamente com as práticas desenvolvidas nas UCs. A adoção de princípios de economia circular na produção de materiais de comunicação, na gestão de resíduos e na oferta de produtos turísticos sustentáveis fomenta cadeias de valor locais mais responsáveis e resilientes (Vezzoli; Kohtala, 2021). O Design Sustentável, ao priorizar o ciclo de vida dos produtos e serviços, orienta escolhas que reduzem desperdícios, minimizam impactos e ampliam a regeneração dos recursos naturais.

Na questão da ação climática (ODS 13), as UCs da RMVale funcionam como importantes sumidouros de carbono e barreiras naturais contra eventos climáticos extremos, como enchentes e deslizamentos. Estratégias projetuais focadas na restauração de áreas degradadas, a promoção de infraestrutura verde e a educação para a resiliência comunitária são potencializadas pela aplicação do Design Sustentável, que propõe metodologias integradoras e adaptativas (Khanna, 2021).

Em relação ao ODS 14 – Vida na água e ODS 15 – Vida terrestre, as Unidades de Conservação da RMVale — especialmente a APA Marinha do Litoral Norte, o Parque Estadual da Serra do Mar e a Floresta Nacional de Lorena — desempenham papel estratégico na conservação de ecossistemas costeiros, marinhos e florestais. O Design Sustentável pode apoiar essas ações por meio do desenvolvimento de tecnologias de monitoramento participativo da biodiversidade, da criação de roteiros interpretativos que valorizem os serviços ecossistêmicos e da promoção de práticas regenerativas no manejo da vegetação nativa (Benyus, 2002; Wahl, 2019).

Por fim, cabe ressaltar que a aplicação integrada do Design Sustentável às UCs contribui também para a promoção transversal de outros ODS, como o ODS 4 – Educação de qualidade, ao fomentar práticas de educação ambiental inovadoras; o ODS 8 – Trabalho decente e crescimento econômico, ao impulsionar o turismo de base comunitária e a economia verde; e o ODS 17 – Parcerias e meios de implementação, ao articular universidades, governos locais e comunidades em projetos de inovação para a sustentabilidade (Miller; Smth; Taylor, 2021).

Portanto, a convergência entre Design Sustentável e Unidades de Conservação configura-se como uma estratégia robusta para o avanço local das metas globais de sustentabilidade, fortalecendo os vínculos entre conservação ambiental, desenvolvimento humano e inovação tecnológica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O avanço das práticas de Design Sustentável no contexto das Unidades de Conservação (UCs) da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVale) revela-se como um caminho estratégico e necessário para a construção de territórios mais resilientes, inovadores e alinhados à agenda global de sustentabilidade. Ao integrar princípios regenerativos, circulares e colaborativos, o Design Sustentável potencializa a gestão das UCs e amplia seu papel como plataformas vivas de educação ambiental, inovação social e desenvolvimento territorial inclusivo (Sena, 2025).

As experiências analisadas neste ensaio demonstram que a atuação projetual sustentável pode fortalecer a infraestrutura ecológica das UCs, promover a valorização dos saberes locais, fomentar o turismo de base comunitária e impulsionar práticas de consumo e produção responsáveis. A convergência entre Design Sustentável e

ODS, especialmente os ODS 11, 12, 13, 14 e 15, posiciona as UCs da RMVale como laboratórios privilegiados para a experimentação de novos modelos de relação entre sociedade e natureza (NAÇÕES UNIDAS, 2015; Walker; Giard, 2021).

Entretanto, para que essas potencialidades se concretizem, é imprescindível a adoção de abordagens transdisciplinares que integrem designers, gestores públicos, comunidades locais, pesquisadores e agentes de inovação. A promoção de arranjos colaborativos e a incorporação de tecnologias emergentes – como a manufatura aditiva, a inteligência artificial e os sistemas de monitoramento ambiental participativo – são fundamentais para fortalecer a capacidade adaptativa e regenerativa das UCs (Miller; Smith; Taylor, 2021; Wang; Zhang; Liu, 2021).

Mais do que um conjunto de técnicas, o Design Sustentável deve ser compreendido como uma epistemologia de ação, capaz de propor futuros possíveis a partir da regeneração dos ecossistemas, da valorização cultural e da promoção da justiça social (Wahl, 2019). Nesse sentido, as Unidades de Conservação não devem ser vistas apenas como reservas naturais isoladas, mas como núcleos dinâmicos de inovação ecológica e de construção de novos paradigmas de habitação do planeta.

Em tempos de intensificação das crises climáticas e ecológicas, é urgente que a RMVale reconheça o valor estratégico de suas UCs e invista na criação de políticas públicas que incorporem o Design Sustentável como eixo estruturante. Projetar a sustentabilidade desses territórios é, em última instância, projetar também a sustentabilidade de todas as formas de vida que deles dependem — inclusive a humana.

Assim, este ensaio reafirma a necessidade de ampliar a presença do Design Sustentável nas agendas de conservação, educação e inovação da RMVale, convocando todos os atores sociais para a tarefa coletiva de redesenhar nossas relações com a natureza sob a ética da regeneração e da esperança.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. V. S.; CLEMENTINO, T. O.; TORRES, P. M. A. Manufatura Aditiva/Impressão 3D direcionada à Sustentabilidade: panorama bibliográfico brasileiro e diretrizes de aplicação. *Anais do 14º Congresso Internacional de Design*, 2023.
- BENYUS, J. **Biomimicry**: Innovation Inspired by Nature. New York: HarperCollins, 2002.
- BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. Diário Oficial da União, Brasília, 2000.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras**. Brasília: MMA, 2018.
- CRUZ, B. O.; COUTO, R. M. S.; PORTAS, R. Reflexões sobre design social, design para inovação social e responsabilidade social no design. In: *Anais do 14º Congresso Internacional de Design*, 2022.
- FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Unidades de Conservação**: parques e áreas protegidas do Estado de São Paulo. São Paulo: Fundação Florestal, 2023.
- ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano Estratégico 2024-2027**. Brasília: ICMBio, 2024.
- INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. Áreas Protegidas no Brasil: Banco de Dados. São Paulo: ISA, 2024. Disponível em: <https://uc.socioambiental.org/>. Acesso em: 29.abr. 2025.
- KHANNA, A. S. **Transcending from Sustainable Communities and Smart Cities to Regenerative Responsive Social Ecological Technological Communities and Cities**. 2021. Dissertação de Mestrado. University of Minnesota.
- MANZINI, E; VEZZOLI, C. **Design for Environmental Sustainability**. 2. ed. London: Springer, 2020.
- MILLER, K. J.; SMITH, R. J.; TAYLOR, A. R. Digitalization and sustainability: Opportunities and challenges in supply chain management. *Journal of Sustainable Development*, v. 14, n. 3, p. 45-67, 2021.
- NAÇÕES UNIDAS. **Transformando Nossa Mundo**: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Brasília: Nações Unidas, 2015.
- SANTOS, A. P.; HARTMANN, K. O papel do designer na mitigação dos impactos ambientais: construindo um futuro sustentável. *Revista Interdisciplinar de Meio Ambiente*, v. 6, n. 1, p. e227, 2024.
- SENA, P. S. **Design Sustentável**: ReCriar, RePensar, ReGenerar. Lorena: UNIFATEA/Grasfit, 2025.
- VEZZOLI, C; KOHTALA, C. **Design for Sustainability**: A Multi-level Framework from Products to Socio-technical Systems. 3. ed. London: Springer, 2021.
- WAHL, D. C. **Design de Culturas Regenerativas**. São Paulo: Palas Athena, 2019.
- WALKER, S; GIARD, J. **Design and Responsibility**: Towards Sustainable Futures. 2. ed. London: Routledge, 2021.
- WANG, L; ZHANG, W; L, Cheng. Artificial Intelligence in Sustainable Design: Enhancing Efficiency and Reducing Environmental Impact. *Journal of Design Innovation*, v. 12, n. 4, p. 200-215, 2021.