

DESIGN SISTÊMICO POR UMA SUSTENTABILIDADE AMPLIADA

Kátia Andréa Carvalhaes Pêgo

“A terra pode oferecer o suficiente para satisfazer as necessidades de todos os homens, mas não a ganância de todos os homens.”

Mahatma Gandhi

No âmbito do design, as questões ambientais sempre provocaram inquietação e ações. O texto apresenta abordagens de diversos pesquisadores, teóricos e profissionais do campo do design, assim como da área da economia, ecologia, geografia, sociologia, filosofia e física, para o enfrentamento de um tema tão espinhoso e complexo¹ como o da sustentabilidade². Nesta conjuntura, destacamos uma metodologia projetual que trata dessa questão de maneira ampliada, por meio da adoção de um modelo baseado na visão holística³ e não linear⁴, denominada Design Sistêmico.

¹ “A complexidade é um tecido (*complexus*: o que é tecido junto) de constituintes heterogêneas inseparavelmente associadas: ela coloca o paradoxo do uno e do múltiplo” (MORIN, 2015, p. 13).

² O conceito de sustentabilidade é definido no Relatório Nosso Futuro Comum, ou Relatório Brundtland, como aquele que “[...] atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988, p. 46).

³ Visão holística: que entende o universo como um todo indivisível e dinâmico.

⁴ Visão não-linear: guiado por modelos cíclicos de fluxo e informação – *feedback loops*, na qual o objetivo é estabelecer relações de cooperação que promovam a integração harmoniosa dos sistemas envolvidos.

Um dos primeiros a abordar a problemática ambiental no design foi Papanek (1923-1998), por meio da renomada publicação *Design for the real world*. Nesta obra o autor condena fortemente os produtos inúteis, que desperdiçam recursos naturais e agrava a crise ambiental, a obsolescência programada e o consumismo, além de tratar sobre a responsabilidade social e moral dos designers. Maldonado (1922-2018) também delatou a degradação do meio ambiente e criticou a cultura do consumo associado à produção de objetos com viés cosmético e de baixa qualidade. Gillo Dorfles (1910-2018) alertou que, para além da concepção dos objetos, era necessária também uma reestruturação significativa na distribuição. Para Bonsiepe (1978) o design é uma disciplina que, dentre outras competências, deve ser direcionada ao melhoramento da qualidade ambiental. Em sua obra *Teoría y práctica del diseño industrial*, o autor incita esses profissionais a se comprometer com a sociedade e o futuro.

O avanço do entendimento sobre a problemática ambiental, durante a década de 1990, induziu o desenvolvimento de ferramentas e métodos que poderiam ajudar a compreender, controlar e reduzir os impactos ambientais negativos⁵ gerados pela produção de bens e serviços. Neste campo destaca-se a Análise do Ciclo de Vida (ACV) que, segundo Chehebe (1997), é uma técnica de avaliação dos aspectos ambientais e dos impactos potenciais relacionados a um produto, envolvendo todo o seu ciclo de vida, *i.e.*, do ‘berço’ (extração das matérias-primas) ao ‘túmulo’ (disposição final do produto). De acordo com Pereira (2002), uma das primeiras experiências de avaliação dos fatores ecológicos no desenvolvimento de produtos, no campo do design, foram realizadas por meio da ACV. A autora considera que o conceito de Ecodesign emergiu neste contexto.

O Ecodesign tem como objetivo reduzir os impactos ambientais negativos, advindos do ciclo de vida dos produtos, por meio da inserção de parâmetros ambientais, mediante ferramentas específicas. A grande maioria destas está agrupada nos denominados *DFX – Design for “X”*, no qual “X” é a característica que se pretende colocar em evidência, como por exemplo, *DFA – Design for Assembly* ou design para montagem ou *DFD – Design for Disassembly* ou design para desmontagem, e assim sucessivamente. Para Barbero e Cozzo (2009), além do projeto do objeto em si, em toda a sua complexidade, o ecodesign é uma oportunidade de renovar os processos produtivos e os hábitos comportamentais.

⁵ Impacto ambiental é qualquer modificação do ambiente causada por atividades, produtos ou serviços, podendo ser ‘positivo’ (quando provoca melhorias) ou ‘negativo’ (quando provoca danos).

Braungart e McDounough (2013) nos oferecem uma outra concepção de ‘ciclo de vida’ na obra *Cradle to Cradle*, publicada em 2002. Ao contrário da ACV, que se baseia em um sistema produtivo linear⁶ ‘do berço ao túmulo’, os autores propõem um sistema produtivo circular ‘do berço ao berço’, no qual todos os resíduos são considerados como ‘nutrientes’ de um novo ciclo. Para os autores, “O lixo, a poluição, os produtos brutos e outros efeitos negativos [...] não são resultado de corporações que fazem algo moralmente errado. São consequências de um design obsoleto e pouco inteligente” (BRAUNGART; McDONOUGH, 2013, p. 47). Sendo assim, ressaltam a importância de desenvolver os produtos de maneira inteligente desde o início, considerando sua desmontagem com segurança e eliminando o emprego de materiais híbridos que inviabilizam a reutilização, reciclagem ou incineração após o descarte.

Recentemente, alguns autores⁷ concluíram que para atuar sob critérios da sustentabilidade e obter resultados mais eficazes, devemos alargar as possibilidades de inovação para além do produto. Nesta perspectiva, foi sugerida uma combinação de produtos e serviços para que, juntos, pudessem ser capazes de satisfazer determinada necessidade de um usuário. Por meio desta abordagem, intitulada Sistemas Produto + Serviço Sustentáveis (SPSS), o consumo de produtos físicos é desvinculado da satisfação do consumidor promovendo, segundo Vezzoli e colaboradores (2014), a geração de benefícios ambientais, sociais e econômicos para todos os envolvidos no processo.

Em meio às discussões da Conferência Rio+20 da ONU, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) divulgou um modelo econômico para crescer de forma ‘verde’, mais e melhor, denominada Economia Verde. Este, de acordo com o PNUMA, propicia a melhoria do bem-estar humano e da igualdade social, concomitantemente à redução significativa dos riscos ambientais e à escassez ecológica⁸. Apesar de bastante difundida, esta abordagem também foi muito criticada em diversos aspectos, como: (i) apresenta conceitos abreviados e enganosos; (ii) fornece respostas rápidas e baseadas em tecnologias; (iii) necessita de subsídios dos governos; (iv) induz ao ‘enverdecimento’ da economia; (v) incentiva a prática do ‘marketing verde’. De acordo com Fatheuer, Fuhr e UnmüBig (2016), além de disseminar uma falsa promessa de eficiência, a Economia Verde não trata da reconstrução da economia, e sim da redefinição

⁶ O pensamento linear advém do modelo mecanicista, racional, baseado na relação de causa e efeito, típico da produção industrial.

⁷ GOEDKOOP; VAN HALEN; RIELE; ROMMES, 1999; MANZINI; VEZZOLI, 1998, *apud* VEZZOLI *et al.*, 2014.

⁸ Disponível em: <https://nacoesunidas.org/agencia/pnuma/>. Acesso em: 17 fev. 2017.

da natureza, subordinando-a à lógica do mercado. De acordo com os autores, seu grande equívoco está em corrigir a falha do mercado com mais mercado.

Para Johansson e seus colaboradores (2005), a insustentabilidade ambiental e socioeconômica está intimamente relacionada com o nosso modelo de produção centralizada e em larga escala. Sendo assim, propuseram uma alternativa intitulada Economia Distribuída. Esta é baseada na organização de unidades flexíveis conectadas sinergicamente entre si, onde determinadas atividades são sistematizadas em pequena escala. Nesta perspectiva, parte selecionada da produção é distribuída para outras unidades flexíveis na quais, paralelamente, uma série de outras atividades de apoio à fabricação estão sendo organizadas. Para os autores, a Economia Distribuída promove o desenvolvimento local, a geração de renda e o aumento da qualidade de vida da população, a maximização do capital social e o espírito coletivo, além da redução drástica do emprego de combustíveis fósseis.

Günter Pauli, um dos fundadores do Clube de Roma⁹, também combate o atual modelo econômico, principalmente em função da utilização da escassez como fundamento tanto para a produção quanto para o consumo. Sua proposta é um novo modelo de negócios, denominado Economia Azul, que tem como objetivo transformar a sociedade da escassez para a abundância. Trata-se de um redesenho pragmático, respaldado no funcionamento dos ecossistemas e nos processos físicos comuns do mundo natural. O autor nos lembra que

Na natureza não há resíduos nem desempregados. Todos desempenham um papel, e os restos de um se tornam matéria-prima para o outro, em um sistema em “cascata”, no qual nada é desperdiçado. [...] os resíduos de alguns são alimentos para outros (PAULI, 2010, p. 1 e 41, tradução nossa).

Em sua publicação *The Blue Economy: 10 years - 100 innovations - 100 million jobs*, Pauli (2010) destaca as vantagens em conectar e combinar problemas ambientais, aparentemente díspares, com soluções científicas de código aberto, para criar soluções benéficas ao meio ambiente e que promovam ganhos sociais e financeiros mais amplos. De acordo com o autor, devemos aprender com as baleias a como utilizar a energia para mover centenas de litros

⁹ O “Clube de Roma” é uma organização não governamental formada por cientistas, economistas, empresários, servidores públicos e ex-chefes de Estado. Foi fundado em 1968 com o objetivo de debater questões relativas ao futuro da humanidade e do planeta Terra, principalmente no que se refere aos problemas sociais, à destruição do meio ambiente e à desigualdade entre os países, além de patrocinar vários Relatórios como: Os Limites do Crescimento, A Humanidade no Ponto Decisivo, O Rio: Remodelando a Ordem Internacional, Metas para Humanidade, entre outros.

de sangue em milhões de quilômetros de artérias e veias; com os atuns, a como conservar o calor; com as larvas da farinha, a como produzir anticongelantes de modo natural; com os besouros dos desertos africanos, a como coletar a água das chuvas. No Brasil, alguns conceitos e práticas da Economia Azul já foram empregadas como, por exemplo, no projeto do engenheiro João Alberto Vieira Costa, que realiza pesquisas com algas *Spirulina* para absorção de CO₂ decorrentes da queima de carvão. Neste, as algas, absorvem o gás e ainda produzem proteínas passíveis de utilização na alimentação, podendo ainda ser empregadas como biocombustível.

Bistagnino (2011) corrobora com Pauli (2010) reforçando que não é necessário inventar nada de novo, pois as soluções se encontram nos sistemas naturais que nos cercam. Como exemplo, o autor cita a flor de lótus, que se limpa sozinha, sem o auxílio de detergentes. Essa tecnologia natural já foi estudada e replicada no campo da arquitetura, por uma indústria alemã, para a produção de verniz que mantém limpa a fachada dos edifícios durante a chuva. Bistagnino (2011) nos lembra que na natureza não há produção de resíduos, pois seus sistemas funcionam em cascata de nutrientes, matéria e energia, *i.e.*, os substratos de um sistema sempre são empregados em outro(s) sistema(s), em um ou mais dos cinco reinos¹⁰. Para o autor, o modelo de referência é a natureza.

Foi nesta perspectiva que Bistagnino (2011) elaborou a metodologia do Design Sistêmico, caracterizada por sua estrutura holística, ou sistêmica, e não linear, em contraposição à visão mecanicista¹¹ da ciência cartesiana-newtoniana.

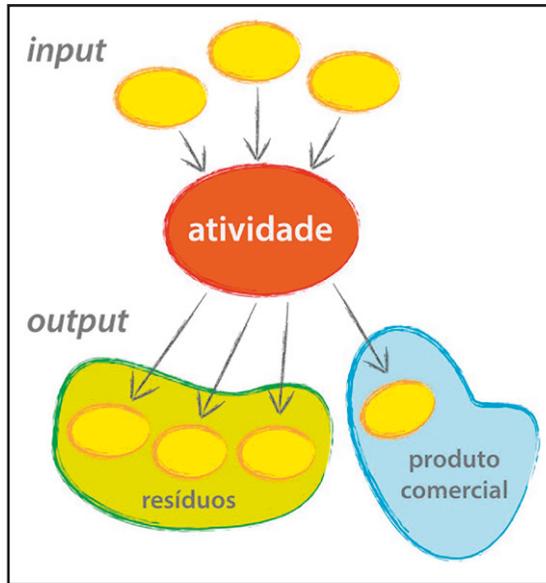
Na abordagem mecanicista, um fenômeno complexo é dividido em pequenas partes para se entender o comportamento do todo, a partir das propriedades de suas partes. Nesta conjuntura, o foco dos designers se restringe ao produto e/ou serviço, ou à solução de um problema específico, pois tendem a responder às demandas dos clientes sem questionamentos. Tal posicionamento os impede de perceber as relações que podem ser estabelecidas entre as várias partes envolvidas, *i.e.*, de maneira linear. Logo, o escopo de um projeto no âmbito produtivo tradicional é o produto, do ponto de vista clássico – aquele que será comercializado nos pontos de venda ou entregue ao consumidor. Por outro lado,

¹⁰ Cinco reinos: plantas, fungos, animais, protista e monera.

¹¹ O pensamento reducionista-mecanicista foi herdado dos filósofos da Revolução Científica do século XVII, como Descartes, Bacon e Newton. Sumariamente, podemos descrever este pensamento como racional, composto por cadeias lineares de causa e efeito, que tem como base o método analítico (processo pelo qual se decompõe um fenômeno complexo em pequenas partes para entender o comportamento do todo, a partir das propriedades de suas partes) e no qual o mundo é visto como uma máquina perfeita, típico da produção industrial.

o processo produtivo gera uma quantidade exacerbada de resíduos, pois considera o produto como o único *output* do sistema, todos os outros são qualificados como resíduos, sem valor algum, devendo ser dissipados (Figura 1).

Figura 1- Abordagem linear (tradicional)



Fonte: elaborada pela autora.

Por outro lado, na abordagem sistêmica, o funcionamento do sistema é avaliado como um todo, considerando o contexto e suas relações, pois ele não pode ser explicado apenas pela soma de seus elementos individuais, separadamente. Como posto por Aristóteles (384 a.C.–322 a.C.) em sua obra *Metafísica*, “O todo é maior do que a simples soma das suas partes”.

Segundo Bistagnino (2011), atuar sob a visão sistêmica no âmbito do design implica em projetar sistemas, colocando o homem no centro do projeto. Isto significa criar relações entre os atores sociais e a realidade produtiva, de acordo com o contexto ambiental, social, econômico e cultural¹². Nessa perspectiva, a produção permite a criação de sistemas econômicos voltados para mercados específicos e contextualizados, que trafegam na contramão dos produtos globalizados, pois reconhece e valoriza os saber-fazer, os recursos locais,

¹² A cultura, acolhida como o quarto pilar da sustentabilidade na Rio+10, é para Boff (2015) uma dimensão fundamental para que, junto às outras três (social, ambiental e econômica), o desenvolvimento possa ser considerado sustentável.

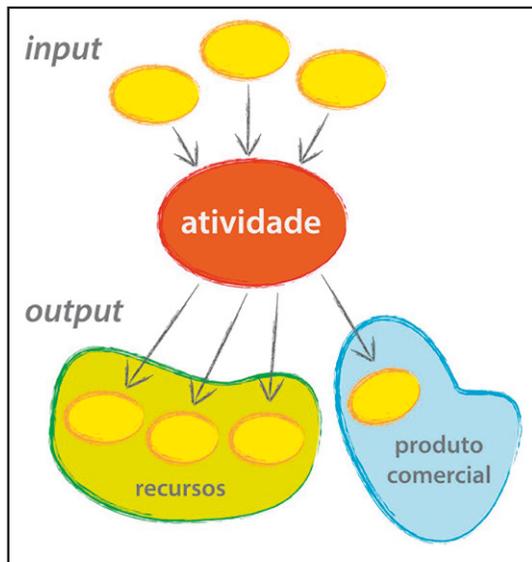
a identidade e a comunidade do território. Trata-se de uma nova abordagem que considera a aplicação de mecanismos naturais no setor produtivo, apoiada na *Blue Economy*.

Nesse modelo, as várias atividades de vida e de produção coexistem de maneira participativa e têm a sua função essencial no sistema, nenhuma prevalece sobre a outra, mas cada uma existe graças a todas as outras. Segundo Bistagnino (2011), a prática do Design Sistêmico viabiliza, por meio do aproveitamento positivo dos recursos materiais e imateriais, a emergência de uma rede de novas relações e de um macrossistema autopoietico¹³, composto por todos os microssistemas territoriais locais, que conduzem a mudança positiva do ambiente e do território. Como resultado, um novo modelo econômico-produtivo é gerado, capaz de se sustentar por longos períodos. Nesse cenário, todos os materiais têm valor, todos os sistemas são relevantes e fortemente inter-relacionados, assim como uma rede: é no conjunto de todos os nós que residem sua força e eficácia.

A essência do Design Sistêmico reside em um simples princípio, mas que rompe definitivamente com nosso pensamento linear: os *output* (resíduos ou descartes) de um sistema produtivo devem se transformar em *input* (recursos: matéria ou energia) para outros sistemas, de maneira sistêmica e contínua (BISTAGNINO, 2011). Em outras palavras, os ‘resíduos’ são considerados como elementos dinâmicos nos processos produtivos, pois são transformados em ‘matéria-prima’ gerando valor, inclusive econômico (Figura 2).

¹³ Segundo Bistagnino (2011), autopoiese é a propriedade que todos os sistemas vivos têm de auto-organizar-se e redefinir-se continuamente de acordo com as relações (a organização do sistema) que existem entre os elementos que o compõem (a estrutura do sistema) e com base na reciprocidade que regem a relação com o seu ambiente. Um sistema autopoietico é aberto ao contexto, o seu valor é maior que a soma das contribuições individuais. Os objetivos (de equilíbrio ou de evolução da qual tende) serão aplicáveis a todos os componentes. Estes últimos são mutuamente interdependentes, assim como todas as estratégias necessárias para a gestão dos fluxos de matéria e energia, na entrada e na saída, os processos de produção e a transformação endógena.

Figura 2- Abordagem sistêmica



Fonte: elaborada pela autora.

Importante ressaltar que essa abordagem contempla não só a quantidade de *output* dos sistemas, mas sobretudo sua qualidade¹⁴, pois, como os *output* de um sistema irão alimentar outros, estes devem possuir determinadas características que o satisfaçam plenamente, de acordo com as necessidades, limites e restrições do sistema que vai recebê-lo. Logo, a concorrência ‘selvagem’ entre empresas, como ocorre na abordagem linear, dá lugar à colaboração entre os atores envolvidos, pois o interesse deixa de ser individual e passa a ser coletivo, já que o bem de um significa o bem de todos e vice-versa.

O designer, ao aplicar o Design Sistêmico, não se limita a projetar um produto, ou uma linha deles, muito pelo contrário, tal artefato é simplesmente uma consequência natural do processo e tem uma razão específica para existir, plenamente contextualizada. Nessa circunstância o produto é o último dos valores a ser considerado, pois a produção de um objeto perde totalmente o sentido se não atende o que é realmente necessário para a existência dos atores envolvidos, e se não for levado em consideração, antecipadamente, os valores que são importantes para a vida humana. Isto dá força aos valores correlatos ao ‘ser’, e não ao ‘ter’, invertendo a prioridade das relações, além de favorecer o atendimento das demandas sociais e produtivas. Sendo assim, o designer projeta principalmente

¹⁴ No sistema linear a qualidade é definida por Normas da *International Organization for Standardization* – ISO. Já na abordagem sistêmica, esta é definida pelos próprios atores envolvidos.

relações, por meio de fluxos de matéria e energia entre os sistemas produtivos, fundamentalmente no mesmo território.

O objetivo do Design Sistêmico é promover o reequilíbrio entre produção, ambiente e sociedade, por meio do desenvolvimento de produtos, sistemas, serviços ou processos que tendem à emissão zero¹⁵. Para tanto, sua metodologia foi dividida em quatro etapas, quais sejam:

- 1^a) compreender o território: investigação da localidade em questão nas dimensões ambiental, social, cultural, comercial e produtiva, assim como suas relações – relevo holístico;
- 2^a) sistematizar e analisar os sistemas produtivos: apuração de todos os *input* e *output* das atividades produtivas locais – esquema conceitual produtivo;
- 3^a) projetar: desenvolvimento dos fluxos de matéria e energia entre os sistemas produtivos do território – esquema conceitual da rede de relações entre os mesmos;
- 4^a) confrontar: comparação da abordagem atual (existente) com a sistêmica (proposta) – comparativo quali-quantitativo.

A aplicação dessa metodologia facilita o aumento exponencial da capacidade produtiva do território em questão e, conseqüentemente, a geração de trabalho e renda para a população local. A perspectiva é a de um sistema sustentável.

Nesse contexto, a compreensão ampla do território é fundamental para construção da rede de relações. Krucken (2009) nos lembra que esse termo, advindo da palavra de origem francesa *terroir*, significa um território caracterizado pela interação com o homem ao longo dos anos, constituindo-se, então, em um sistema de interações do meio natural, físico e biológico com os fatores humanos. Para Dematteis (1996) território significa identidade, entendida como produto de interações recíprocas no âmbito das relações que ocorrem entre a sociedade e a natureza. Raffestin (1981) afirma que o território é um campo de forças, uma teia ou rede de relações sociais que se projetam no espaço. Com o visto, embora a distância entre as menções desses três autores ser de mais de uma década, o conceito é bastante próximo. Já para Carmo e Comitre (2010), a noção de território é construída em paralelo e como contraponto à globalização, pois reconhece, dá visibilidade, ressalta e valoriza as especificidades locais e

¹⁵ Emissão zero é entendida como eliminação de todas as emissões, sejam elas em estado líquido, sólido ou gasoso.

regionais. Apesar da globalização ter massificado e uniformizado os produtos, o sociólogo Otávio Gianni observou que esse irreversível processo está produzindo um fenômeno aparentemente paradoxal: a valorização da cultura local (GIANNI, 2004). Albagli (2004) corrobora com essa abordagem, pois para ela os ventos da globalização e da transformação da base técnico-produtiva trouxeram, em contrapartida, a revalorização do território, e muniram a territorialidade de fatores de dinamismo, distinção e competitividade. Para Vale (2004), os atributos territoriais e as práticas culturais constituem elementos diferenciadores de produtos e serviços que, cada vez mais, têm inserção individualizada nos mercados. Esses novos padrões de consumo, que abrem espaços de mercado, são exigentes tanto na qualidade tangível quanto na qualidade simbólica, associada aos valores culturais do lugar onde os produtos e serviços são gerados.

O aspecto mais interessante e inovador do Design Sistemico é que o mesmo aborda a sustentabilidade de maneira ampliada pois, na verdade, trata-se de um novo modelo econômico-produtivo baseado em projetos de ciclos industriais abertos, *i.e.*, que se formam e se autodeterminam de acordo com seus *output* e *input*. Ademais, essa metodologia pode ser aplicada em diversos setores produtivos, como a indústria de transformação, cadeias alimentares, serviços e artesanato.

Como exemplo prático dessa abordagem, podemos citar uma pesquisa de doutorado¹⁶, na qual o objetivo foi aplicar a metodologia do Design Sistemico em um dos múltiplos territórios da Estrada Real (ER), gerando diversas conexões entre seus sistemas produtivos, por meio do reconhecimento dos valores culturais (materiais e imateriais) do artesanato tradicional local.

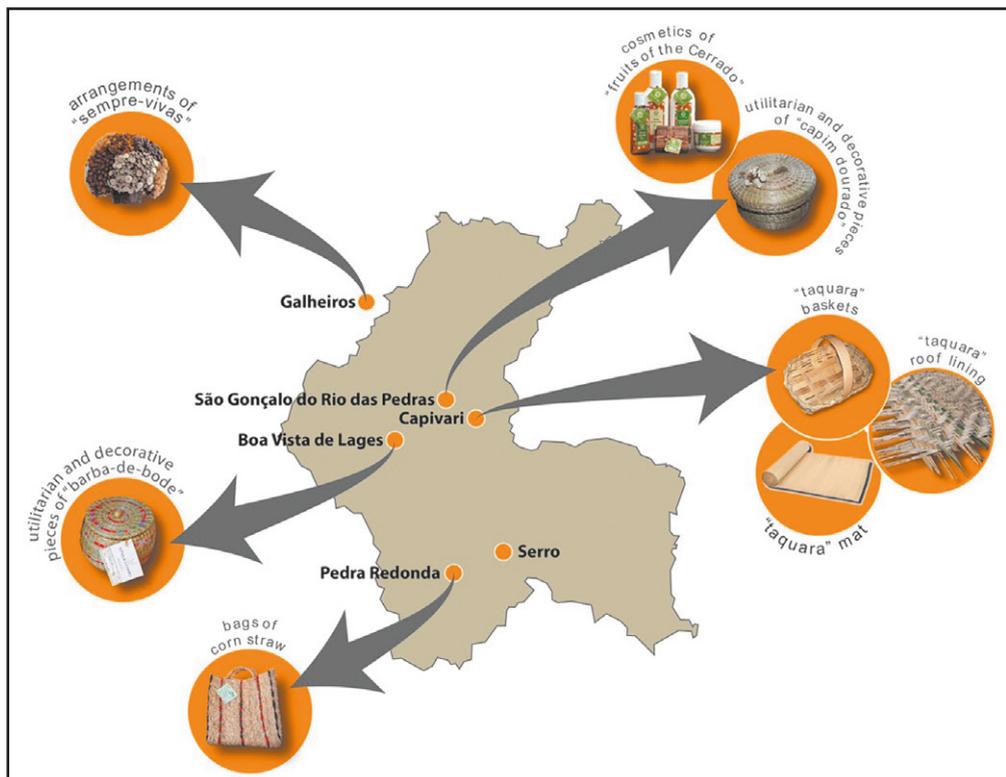
A ER foi instituída, em 1999, como uma das zonas turísticas mais importantes de Minas Gerais, baseada na importância da origem histórica dos antigos caminhos traçados pela Coroa Portuguesa no Brasil Colonial. Além de Minas Gerais, ela abrange parte dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. São mais de 1.630 quilômetros de extensão que resgatam as tradições do percurso, valorizam a identidade, os produtos e as belezas da região. Pode-se dizer que cada região desse complexo possui peculiaridades intrínsecas que enfatizam sua qualidade, e que demonstram um potencial estratégico essencial para a diferenciação e valorização da identidade de seus territórios.

¹⁶ Estudo realizado no âmbito da pesquisa de doutorado conduzida pela autora, junto ao *Politecnico di Torino* entre 2013 e 2016, intitulado “Abordagem do design sistemico nas culturas material e imaterial da Estrada Real: caso território do Serro”. *C.f.* PÊGO, 2016. Disponível em: <http://porto.polito.it/2644209/>. Acesso em: 18 jun. 2017. DOI:10.6092/polito/porto/2644209.

Orientada pela metodologia do Design Sistêmico, a pesquisa partiu da construção do Relevo Holístico do território abordado nessa tese, denominado Território do Serro. Para tanto, foi realizada uma pesquisa de campo, na qual os artesãos responderam a um questionário semiestruturado e os locais de produção visitados. Essas ações permitiram compreender o funcionamento dos nove sistemas de produção, assim como de seus diversos problemas.

O Território do Serro (Figura 3), contempla as comunidades de Boa Vista de Lages (povoado do Serro), Capivari (povoado do Serro), Galheiros (povoado de Diamantina), Pedra Redonda (povoado do Serro), São Gonçalo do Rio das Pedras (distrito do Serro), e a cidade do Serro. Já os sistemas produtivos artesanais envolveram cosméticos¹⁷ de frutos do Cerrado (macaúba, amesca, mutamba e pacari); peças utilitárias e decorativas de capim “barba-de-bode”; peças utilitárias e decorativas de capim dourado; bolsas de palha de milho; arranjo de flores de sempre-vivas; cestaria, esteiras e revestimento de teto de taquara.

Figura 3- Território do Serro



Fonte: elaborada pela autora.

¹⁷ Os cosméticos são: shampoo, condicionador, sabonete e óleo para massagem.

Entre os principais problemas, que de acordo com o Design Sistêmico são considerados como alavancas para mudanças, destacamos: 1) transporte a longa distância – aquisição dos componentes para a produção dos artefatos em outras regiões, acarretando, por consequência, na geração de trabalho, renda e impostos para aquelas regiões em detrimento da local, além de todas as adversidades largamente difundidas sobre o uso de combustíveis fósseis; 2) utilização de produtos químicos – causando vários impactos negativos para o homem e para o meio ambiente; 3) pouquíssimo aproveitamento dos recursos locais – desconhecimento das características e potencialidades intrínsecas dos recursos, minimizando demasiadamente a produção e seus proventos; 4) a ‘morte’ iminente da cultura material (artesanato) e da cultura imaterial (saber-fazer) na região, pois, segundo os artesãos, os jovens não têm interesse em dar continuidade a essas atividades, visto que não oferecem retorno financeiro suficiente. Isto provoca a migração para os grandes centros urbanos, gerando uma outra série de problemas, bastante conhecidos por todos nós.

A partir da análise desse contexto e de estudos aprofundados a respeito das características intrínsecas dos recursos naturais e dos saber-fazer locais, foram projetados fluxos de matéria e energia entre os sistemas produtivos, tanto dos existentes quanto dos propostos, emergindo então, nas diversas novas atividades e produtos.

Finalmente, ao se confrontar a abordagem atual e a proposta sistêmica, podemos afirmar que o resultado foi positivo e particularmente surpreendente. No sistema produtivo dos cosméticos de macaúba, por exemplo, havia uma atividade e quatro produtos. Com a abordagem do Design Sistêmico, emergiram 14 novas atividades e 24 novos produtos, resultado em um aumento de 1.300% de atividades e de 500% de novos produtos.

Os resultados das demais atividades produtivas envolvidas no trabalho foram semelhantes: 1) Amesca: acréscimo de 900% de atividades e de 1.000% de produtos; 2) Mutamba: ampliação de 1.300% de atividades e de 470% de produtos; 3) Pacari: incremento de 1.000% de atividades e de 430% de produtos; 4) Capim “barba-de-bode”: aumento de 500% de atividades e de 120% de produtos; 5) Capim dourado: acréscimo de 500% de atividades e de 38% de produtos; 6) Palha de milho: ampliação de 400% de atividades e de 1.300% de produtos; 7) Sempre-vivas: incremento de 1.000% de atividades e de 430% de produtos; 8) Taquara: aumento de 500% de atividades e de 430% de produtos.

Nesse contexto, idealizamos a criação de um Centro de Convivência em sistema de cooperativa de trabalho, que seja concomitantemente um local de: a)

trabalho para os artesãos, oferecendo a oportunidade de trocar experiências e saberes, pois, atualmente cada um trabalha sozinho em sua residência; b) formação para jovens aprendizes, garantindo a perpetuação dos saber-fazer; c) formação para os próprios artesãos, onde podem aprender novas técnicas e/ou melhorar as atuais; d) desenvolvimento de novos produtos e/ou serviços, com ou sem auxílio de designers; e) realização de *workshop* e palestras que envolvam cultura, artesanato e sustentabilidade; f) turismo de experiência, no qual os artesãos possam oferecer aos turistas a oportunidade de vivenciar toda a cadeia produtiva das peças de artesanato local, valorizando tanto a atividade quanto o território; g) centro de compras, onde todos os artesãos possam adquirir insumos mais adequados e com menor custo em função do volume de compras; h) estoque de produtos e insumos; i) comercialização dos produtos.

Neste sentido, uma questão que muito nos chamou a atenção, durante o estudo no âmbito do Território do Serro, foi o potencial extraordinário que a região possui para o emprego de suas plantas nativas no desenvolvimento de produtos fitoterápicos e fitocosméticos, pois a região do Serro se encontra no segundo maior bioma da América do Sul – o Cerrado. Esse certamente é um campo de imensas possibilidades.

Para tanto, acreditamos que se deve, primeiramente, envolver as pessoas interessadas da comunidade, que têm vontade de pertencer ao novo sistema proposto, pois são justamente aquelas que irão atuar sob tal abordagem para gerar uma rede de relacionamento coesa. A partir da formação desta rede, é importante desenvolver parcerias com universidades, com o intuito de gerar um grupo de pesquisa interdisciplinar; com prefeituras e políticos locais, com objetivo de verificar a possibilidade de doação de um terreno para construção deste Centro, além da busca por incentivos fiscais; com agências de fomento à pesquisa e à inovação científica e tecnológica, visando parte do financiamento do projeto; com o Instituto Estrada Real¹⁸, como apoio estruturador e logístico.

Como pôde ser observado, a abordagem sistêmica acarreta: i) no âmbito econômico: aumento das atividades, dos postos de trabalho e da geração de renda na comunidade; ii) na esfera ambiental: gestão sustentável dos recursos naturais; iii) no campo cultural: valorização da cultura e dos saber-fazer locais; iv) no setor social: melhora da qualidade de vida e a manutenção dos habitantes em seu território.

¹⁸ “Criado em 1999, o Instituto Estrada Real tem como objetivo organizar, fomentar e gerenciar o produto turístico Estrada Real. O Instituto está ligado ao Sistema FIEMG e conta com uma equipe multidisciplinar, que tornou o destino reconhecido no Brasil e no mundo”. Disponível em: <http://www.institutoestradaareal.com.br/estradaareal>. Acesso em: 18 jun. 2017.

No domínio acadêmico, podemos vislumbrar, em curto/médio prazo, uma distinta aproximação aos problemas no âmbito do design; aplicação da metodologia em projetos de pesquisa e extensão no Brasil; disseminação dessa metodologia no país. Já em médio/longo prazo, conjecturamos a criação de um Centro de Pesquisa dedicado ao Design Sistêmico na Escola de Design da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG).

Destacamos que, como esse estudo possui um tema definido e delimitado em função de uma tese de doutorado, abrem-se inúmeras possibilidades, tanto para continuidade e aprofundamento do mesmo, quanto para o desenvolvimento de novos projetos com a abordagem sistêmica em territórios diversos e/ou em outros setores produtivos.

AGRADECIMENTOS

A autora agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pela concessão da bolsa de doutorado, à Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) e ao *Politecnico di Torino* (POLITO) pela oportunidade.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, Sarita. Território e territorialidade. *In*: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE. **Territórios em movimento**: cultura e identidade como estratégia de inserção competitiva. Brasília: Relume Dumará Editora, 2004. p. 24-69. ISBN: 85-7316-383-6.

BARBERO, Silvia; COZZO, Brunella. **Ecodesign**. Potsdam: H. F. Ullmann, 2009. 351 p. ISBN: 978-3-8331-5461-4.

BISTAGNINO, Luigi. **Design sistemico**: Progettare la sostenibilità produttiva e ambientale. Bra: Slow Food, 2011. 310 p. ISBN: 978-88-849-9270-3.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade**: o que é – o que não é. Petrópolis: Vozes, 2015. 200 p. ISBN: 978-85-326-4298-1.

BONSIEPE, Gui. **Teoría y práctica del diseño industrial**: elementos para una manualística crítica. Barcelona: Gustavo Gili, 1978. 254 p. ISBN: 978-84-25206-97-9.

BRAUNGART, Michael; MCDOUNOUGH, William. **Cradle to cradle**: criar e reciclar ilimitadamente. São Paulo: G. Ggili, 2013. 192 p. ISBN: 978-85-65985-19-2.

CARDOSO, Rafael. **Design para um mundo complexo**. São Paulo: Ubu, 2016. 264 p. ISBN: 978-85-92886-01-1.

CARMO, Maristala Simões do; COMITRE, Valéria. Pensar localmente agir localmente: a perspectiva territorial no rural contemporâneo. *In*: **CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE SOCIOLOGIA RURAL**, VIII, 2010, Porto de Galinhas. *Anais...* Porto de Galinhas, 2010. Disponível em: <http://www.alasru.org>. Acesso em: 22 mar. 2015.

CHEHEBE, José Ribamar Brasil. **Análise do ciclo de vida de produtos**: ferramenta gerencial da ISO 14000. Rio de Janeiro: Qualitymark, 120 p. ISBN: 85-7303-169-7.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991. 430 p. ISBN: 978-85-88523-82-1.

DEMATTEIS, Giuseppe. **Le metafore della Terra**: la geografia umana tra mito e scienza. 6. ed. Milano: Feltrinelli, 1996. 184 p. ISBN: 8807100452.

FATHEUER, Thomas; FUHR, Lili; UNMÜBIG, Barbara. **Crítica à economia verde**. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll, 2016. 180 p. ISBN: 978-85-62669-18-7.

GIANNI, Silvano. Prefácio. *In*: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE. **Territórios em movimento**: cultura e identidade como estratégia de inserção competitiva. Brasília: Relume Dumará Editora, 2004. p. 9-10. ISBN: 85-7316-383-6.

JOHANSSON, Allan; KISCH, Peter; MIRATA, Murat. Distributed economies: a new engine for innovation. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdã, v. 13, n. 10-11, p. 971-979, ago./set. 2005. ISSN: 0959-6526.

KOHTALA, Cindy. Addressing sustainability in research on distributed production: an integrated literature review. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdã, v. 106, n. 1, p. 654-668, nov. 2015. ISSN: 0959-6526.

KRUCKEN, Lia. **Design e território: valorização de identidades e produtos locais**. São Paulo: Studio Nobel, 2009. 126 p. ISBN: 978-85-213-1496-7.

MANZINI, Ezio. **Design para inovação social e sustentabilidade: comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais**. Rio de Janeiro: E-papers, 2008. 104 p. ISBN: 978-85-7650-170-1.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. São Paulo: EdUsp, 2008. 367 p. ISBN: 978-85-314-0731-4.

MCDONOUGH, William; BRAUNGART, Michael. The next industrial revolution. **The Atlantic Monthly**, Washington, v. 282, n. 4, p. 82-92, out. 1998. ISSN: 2151-9463. Disponível em: <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1998/10/the-next-industrial-revolution/304695/>. Acesso em: 12 fev. 2017.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. 5. ed. Porto Alegre: Sulina, 2015. 120 p. ISBN: 978-85-205-0598-4.

PAPANEK, Victor. **Design for the real world: human ecology and social change**. London: Thames & Hudson, 2011. 394 p. ISBN: 978-0-500-27358-6.

PAULI, Gunter. **Blue economy: nuovo rapporto al Club di Roma – 10 anni, 100 innovazioni, 100 milioni di posti de lavoro**. Milano: Edizioni Ambiente, 2010. 342 p. ISBN: 978-88-96238-49-3.

PÊGO, Kátia Andréa Carvalhaes. **Approach of the systemic design in material and intangible culture of Estrada Real: territorial Serro case**. Tese de doutorado. Politecnico di Torino, 2013. Disponível em: <http://porto.polito.it/2644209>. Acesso em: 11 jul. 2016. DOI: 10.6092/polito/porto/2644209.

PEREIRA, Andréa Franco. A sustentabilidade ambiental e a complexidade sistêmica no design industrial de produtos. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 37-61, jun. 2002. ISSN: 1983-196X.

RAFFESTIN, Claude. **Per una geografia del potere**. Milano: Unicopli, 1981. 269 p. ISBN: 8870615081.

VALE, Gláucia M. Vasconcellos. Reinventando o espaço para a construção de territórios competitivos: experiências do Sebrae em Minas Gerais. *In: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE. Territórios em movimento: cultura e identidade como estratégia de inserção competitiva*. Brasília: Relume Dumará Editora, 2004. p. 301-327. ISBN: 85-7316-383-6.

VEZZOLI, Carlo; SANTOS, Agnaldo dos; CHAVES, Liliane Iten; NUNES, Viviane dos Guimarães Alvim. PSS: Inovação e sustentabilidade. *In: VEZZOLI, Carlo; KOHTALA, Cindy; SRINIVASA, Amrit. Sistema produto + serviço sustentável: fundamentos*. Curitiba: Inshight, 2018. p. 61-98. ISBN: 978-85-62241-41-3. Disponível em: <https://editorainsight.com.br/produto/sistema-produtoservico-sustentavel-fundamentos/>. Acesso em: 13 fev. 2017.

BIOGRAFIA DA AUTORA

Kátia Andréa Carvalhaes Pêgo é doutora em Systemic Design (POLITO – 2016), mestre em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável (UFMG – 2010), especialista em Planejamento e Gestão Ambiental (Uni-BH – 1999) e Designer de Produto (UEMG – 1996). Atualmente é pesquisadora e professora na Escola de Design da UEMG, com atuação na Graduação e no Mestrado em Design. Participa e coordena Projetos de Pesquisa e de Extensão financiados pelo CNPq, CAPES, FAPEMIG, FINEP e MCT. Também organiza e coordena Eventos Científicos com e sem financiamento. Publicou vários artigos em eventos e revistas científicas. É autora de livro sobre Ecodesign. Atua principalmente nos seguintes temas: Abordagens Sistêmicas, Design Sistêmico, Design para Sustentabilidade, Ecodesign, Design de Produto, Território e Cultura.

E-mail: katia.pegno@uemg.br

