

Subindo a escada da inovação sustentável com o modelo da pirâmide Asteca

Fabien A. Brones

Marly Monteiro de Carvalho

A crescente conscientização da importância de questões ambientais – esgotamento de recursos naturais, aumento de efeito estufa e mudanças climáticas, escassez de água de qualidade, poluição de ar urbano etc. – tem levado designers e pesquisadores a buscarem cada vez mais “soluções sustentáveis – desenvolvendo produtos e serviços para o futuro” nas suas atuações (Charter; Tischner, 2001), com a sustentabilidade se tornando uma prioridade competitiva.

Assim, nos anos 1990, principalmente na Europa, ecodesign e *Design for Environment* têm desenvolvido abordagens para considerar questões ambientais na inovação. Desde 2011, a norma ISO 14006 cunhou uma definição padrão comumente adotada para o ecodesign: “A integração dos aspectos ambientais na concepção e desenvolvimento de produtos, com o objetivo de reduzir os impactos ambientais adversos em todo ciclo de vida de um produto” (p. 2), acrescentando que outras terminologias utilizadas em todo o mundo incluem: *Environmentally Conscious Design* (ECD), *Design For Environment* (DFE), *green design* e *environmentally sustainable design* (ISO, 2011).

Entretanto, apesar da grande quantidade de pesquisas e publicações sobre ecodesign, estudos recentes indicam que uma integração consistente dos aspectos ambientais no desenvolvimento de produtos ainda é um desafio para a maioria das empresas (Brones et al., 2015). Assim, a questão da integração mais ampla da sustentabilidade, desde as atividades rotineiras até as tarefas estratégicas envolvidas nos processos de inovação, continua sendo um desafio grande, do ponto de vista da prática como do conhecimento associado. O presente capítulo traz uma série de reflexões e resultados centrados nesse tema da integração entre sustentabilidade e inovação. Começa por uma perspectiva histórica, resgatando as evoluções ao longo das últimas décadas dos conceitos de sustentabilidade, design e ecodesign. Tendo em mente esse quadro de evolução, em um segundo momento,

são expostas proposições obtidas em uma pesquisa conduzida na Universidade de São Paulo em colaboração com uma grande empresa brasileira de consumo, no intuito de aprofundar essa questão da integração no contexto empresarial. Para terminar, novas perspectivas de evolução do tema são propostas, apontando os desafios futuros para a transição em direção da Inovação Sustentável – e concluindo como esses desafios se organizam em uma série de estágios de evolução a serem escalados.

A evolução da sustentabilidade e do ecodesign

Vários autores têm percebido o ecodesign como uma parte ou um caminho para a inovação em produtos sustentáveis (Boks; McAloone, 2009; Charter, 2001; McAloone, 2000). Em vez de tentar capturar todas as dimensões e interpretações da sustentabilidade e de ecodesign, vale olhar como esses conceitos têm evoluído ao longo das últimas décadas. Com base em uma visão de Bhamra e Lofthouse (2007), complementada por propostas de diversos autores, a Figura 1 representa as principais ondas da evolução paralela da sustentabilidade, do design e do ecodesign.

Elkington (1998) originalmente descreveu a evolução da sustentabilidade em três ondas. A primeira começou desde o início dos anos 1960, com a ascensão de organizações não governamentais e o nascimento do Movimento Verde, e publicações com forte influência de Carson, Lovelock, e o famoso *Os limites do crescimento* de Meadows et al. (1972). Uma segunda onda na década de 1980, com um pico entre 1988 e 1991, seguiu uma perspectiva diferente influenciada por grandes catástrofes ambientais (como Bhopal ou Chernobyl), mas também começou a ter influência crescente dos mercados. O marco oficial de nascimento do Desenvolvimento Sustentável também aconteceu nessa fase, com o histórico relatório Brundtland, (WCED, 1987). Em seguida, a partir de 1999, a atenção mudou radicalmente, com a explosão de protestos e terrorismo (setembro de 2001). Mais recentemente, Elkington (2007) atualizou sua linha histórica, descrevendo uma quarta onda, com a mudança climática como um fator-chave de respostas políticas e de mercado, e as empresas mais envolvidas em direção de soluções de negócio através da inovação.

Em paralelo, Bhamra e Lofthouse (2007) também mencionaram três ondas principais na história do design industrial como profissão. Keitsch (2012) descreveu uma primeira fase de emergência, a partir de meados do século XIX ao início do século XX, caracterizada por pontos de vista altamente reformadores e éticos. De acordo com Dobers e Strannegard (2005), o conceito de “designer industrial” começou a ser utilizado na década de 1920 nos EUA. Durante uma segunda fase importante que ocorreu nas décadas de 1960-70 e pode ser qualificada como

“modernista”, o design se aproximou da engenharia, com os princípios positivistas predominantes, métodos empíricos e um foco na tecnologia. Um terceiro período, a partir dos anos 1980, concentrou-se cada vez mais no design contextualizado, muitas vezes sob a forma de participação do usuário e envolvimento das partes interessadas (Keitsch, 2012).

No entanto, alguns autores como Manzini (2006) têm apontado uma responsabilidade histórica dos designers: “No último século, mesmo quando os designers têm sido impulsionados por intenções das mais positivas [...], eles têm sido agentes ativos na lubrificação das rodas de uma máquina catastrófica ou, mais precisamente, agentes ativos de uma ideia não sustentável de bem-estar” (p. 2).

De acordo com Bhamra e Lofthouse (2007), o conceito de design para a sustentabilidade surgiu na década de 1960 como uma combinação dos movimentos descritos acima, com protagonistas como Packard, Papanek, Bonsiepe e Schumacher, que começaram a criticar o desenvolvimento moderno e insustentável e sugerir alternativas. Este primeiro período pioneiro não é mencionado por todos os autores. Por exemplo, Clark et al. (2009) afirmaram que (apenas) “na década de 1990, conceitos como ecodesign e concepção de produtos verdes foram introduzidos como estratégias que empresas poderiam empregar para reduzir os impactos ambientais associados com os seus processos de produção” (p. 409).

A segunda onda, de design verde, surgiu no final dos anos 1980 e coincidiu com a revolução do consumo verde e uma chamada para o design na direção de mudanças mais radicais. De acordo com Boks e McAloone (2009), dentro de uma primeira fase, pelo início dos anos 1990, ecodesign ou inovação de produto sustentável amadureceram progressivamente de reativos para receptivos a construtivos. A segunda fase, qualificada como “ecodesign realista” é descrita por volta dos anos 2000.

Seria possível explicar essa diferença de percepção, considerando que a visão de Bhamra e Lofthouse’s refletiria mais a comunidade de designers, enquanto Boks e McAloone descreveram mais as experiências de engenharia. Abrassart C. e Aggeri (2002) analisaram as divergências entre ambas as abordagens da ecoconcepção (expressão usada em Francês), que evoluíram em paralelo: de um lado a “artística”, mais atenta à forma ou símbolos; e por outro lado a “funcionalista”, mais orientada no sentido da realidade técnica. Se estes pesquisadores franceses acreditavam que fosse altamente difícil conciliar as duas abordagens opostas, outros autores, mais recentemente, tentaram identificar a direção para futuras pesquisas de design sustentável, em um quadro holístico, como uma combinação de experiência interdisciplinar: “promovendo uma abordagem equilibrada, o design industrial pode contribuir com *know-how* ecológico e tecnológico, e com métodos e ferramentas para avançar na sustentabilidade e inclusão social “ (Keith, 2012, p. 186).

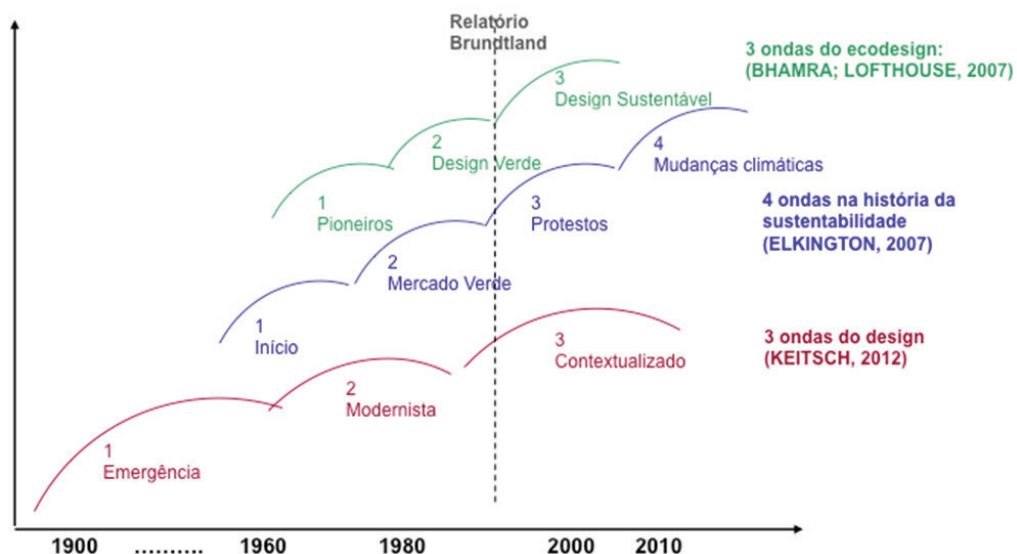


Figura 1 Uma representação da evolução do ecodesign, da sustentabilidade e do design.

Assim vem evoluindo o Design para a Sustentabilidade, com o objetivo de permitir que os produtos e serviços sejam sustentáveis e, ao mesmo tempo ofereçam mais valor, estendendo o conhecimento do ecodesign e pensamento de ciclo de vida, incorporando as preocupações econômicas e sociais, e abrangendo a inovação tanto incremental e radical. As áreas de pesquisa principais incluem o desenvolvimento de métodos, modelos e ferramentas para a integração da sustentabilidade no desenvolvimento de produtos e sistemas de produtos e serviços (Clark et al., 2009).

Integração do ecodesign: como fazer a transição acontecer?

Apesar da quantidade expressiva de pesquisas sobre ecodesign e DfS, e do conceito de “integração” fazer parte da sua própria definição, estudos recentes indicam que para uma maioria das empresas, mesmo na Europa considerada como mais adiantada no tema, a implementação completa do ecodesign ainda é um desafio e não uma realidade consolidada.

Recentes pesquisas desenvolvidas na Escola Politécnica da USP tentaram avançar nesse tema. Assim, um estudo foi desenvolvido junto com uma grande empresa brasileira do setor cosmético, buscando juntar conhecimentos de várias

áreas nas últimas décadas e aproximar recomendações teóricas com a realidade das organizações.

Este estudo foi desenvolvido combinando revisões sistemáticas de literatura e uma frente de Pesquisa-Ação na empresa de 2011 a 2015, o que resultou na construção de um modelo em formato de Pirâmide Asteca.

O método de Pesquisa-Ação (PA), ainda pouco usado em pesquisas no Brasil, foi desenvolvido nas ciências sociais, como uma forma de aprender sobre as organizações por meio de tentar mudá-las, e assim atendendo dois objetivos associados: resolver um problema organizacional e contribuir para o conhecimento científico (Lewin, 1946).

A PA foi concebida como um experimento colaborativo entre a empresa do setor de cosmético e USP, desde o planejamento até a aplicação operacional do ecodesign em projetos de novos produtos. Enquanto uma extensa literatura aborda questões ligadas a ferramentas de ecodesign, poucos estudos reportam e analisam os resultados do ecodesign nas condições reais de aplicação dessas ferramentas, particularmente nos estágios iniciais do processo de desenvolvimento de produtos (PDP), em que são tomadas as decisões essenciais do design do produto, com a maior margem de manobra e potencial de redução de seus impactos ambientais (Bhamra et al., 1999). Ferramentas de ecodesign, utilizáveis pelos times de projetos, são vistas como as formas de materializar conhecimentos sobre o pensamento de ciclo de vida, necessário para passar do design ao ecodesign.

Em vez do uso de ferramentas genéricas, consideradas pouco efetivas, a rota da customização de quatro ferramentas às condições específicas da empresa foi seguida, e sua aplicação foi realizada em oito projetos de desenvolvimento de produtos, com ampla capacitação de diferentes atores envolvidos.

As ferramentas de ecodesign foram avaliadas de forma positiva após a fase de desenvolvimento e experimentações iniciais com equipes de usuários, assim como pelas apresentações ao público gerencial de inovação da empresa. Os detalhes das pesquisas são descritos em diversos artigos (Brones; Carvalho, 2014).

O estudo como um todo aborda diversas atividades relacionadas ao ecodesign, para evoluir na integração para a Inovação Sustentável. O modelo da Pirâmide Asteca proposto amplia a abordagem tradicional centrada em projetos individuais e desenvolve o conceito de inserção formal de ferramentas de ecodesign customizadas no PDP. Além desse princípio, outros aspectos gerenciais, tais como gestão de projetos e de portfólio, foram considerados, ligando-os com o planejamento estratégico, conforme ilustrado na Figura 2.

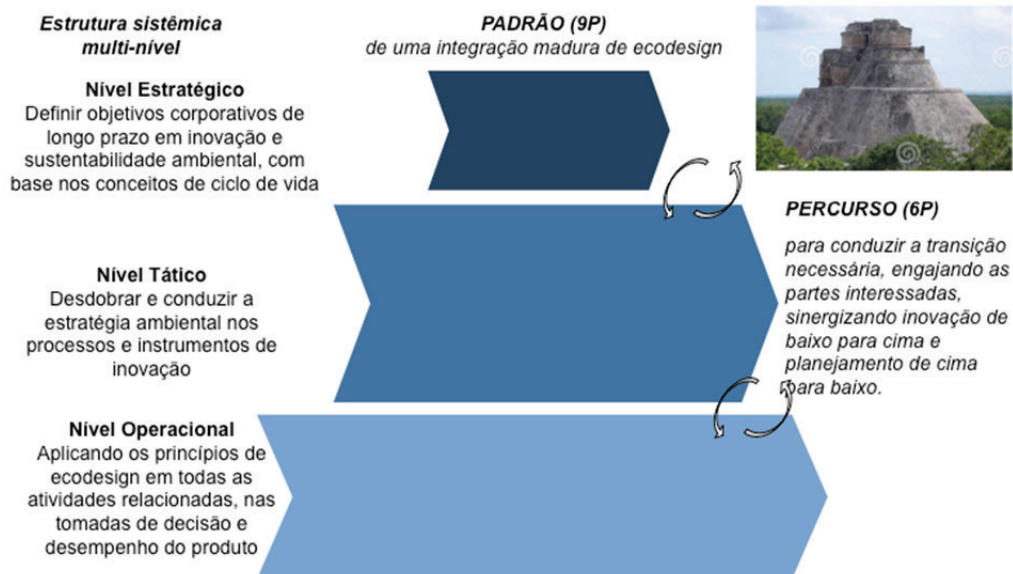


Figura 2 Representação simplificada do Modelo da Pirâmide Asteca ("15Ps ETF").

A parte central do modelo, com formato de “pirâmide asteca”, representa uma estrutura sistêmica com três níveis – estratégico, tático e operacional – combinando os processos e atividades ligados à inovação de produto. O modelo é decorrente da triangulação entre teoria (mais de cinquenta modelos encontrados na literatura) e prática (5 anos de PA).

Adicionalmente, novas abordagens de gestão de mudanças foram experimentadas – os chamados aspectos “soft” do ecodesign (Boks, 2006) – com aprofundamento através da teoria e modelo de *Transition Management* (TM).

O *Transition Management* (Loorbach, 2007) tem como objetivo lidar com problemas sociais persistentes, explorando e aprofundando sistemas mais sustentáveis. É um conceito inovador de governança e gestão de mudanças, baseado na teoria da complexidade, as teorias sociais e desenvolvido na Holanda nos últimos quinze anos.

Com isso evolui-se para a proposição do *Ecodesign Transition Framework*. O chamado “15Ps ETF” compreende um “padrão” com oito construtos (Propósito, Portfolio, Processo, Plataforma, Pipeline, Práticas e ferramentas, Procedimentos e Projetos) para um ecodesign maduro, e um componente chamado “percurso”, com cinco construtos (Planeta, Público, Programa, Piloto e Pessoas), para a realização da necessária transição endereçando aspectos não técnicos.

O modelo ETF almeja apoiar uma abordagem ampliada para planejar, implementar e monitorar a integração das considerações ambientais em toda a

inovação de produto de uma empresa, através de uma dinâmica de aprendizagem sistêmica.

O aumento global da maturidade em ecodesign observado na empresa mostrou congruência com o modelo, com desafios significativos também observados, cuja análise trouxe aprendizados valiosos desse estudo.

Questões-chave para a transição no ecodesign

Os resultados da PA levantaram várias questões-chave em direção a uma maior integração do ecodesign, que podem ser agrupados em quatro temas principais.

A customização e a integração de ferramentas de ecodesign no PDP

Existe uma literatura abundante que levou a uma grande lista de ferramentas (Baumann et al., 2002), potencialmente disponíveis para os desenvolvedores cumprirem atividades ambientais complexas (ISO, 2002). A customização de ferramenta para o contexto da empresa emergiu como uma abordagem alternativa (Luttrupp; Lagerstedt, 2006; Ritzen, 2000), que Boks (2006) confirmou como um fator chave de sucesso para a integração do ecodesign. No entanto, pouca aplicação desse conceito foi relatada na literatura, a não ser por O'Hare (2010), que apresentou uma experiência de ferramentas simples de ecoinovação. Este princípio foi seguido nesta pesquisa, teve uma avaliação positiva no contexto da empresa e ocupa um lugar central no ETF.

Na verdade, o conceito de ferramentas de ecodesign customizadas e formalizadas no PDP (Funil) surgiu no contexto da empresa na fase de preparação e na USP-São Carlos [com base no modelo de referência por Rozenfeld et al. (2006)], em apresentações paralelas, quase simultaneamente em 2010, mas não foi encontrado em outras publicações durante todas as revisões.

Nesta experiência de PA, a necessidade de complementar fortemente tal atividade foi também mostrada, na direção de uma extensa formação e divulgação, e um conjunto mais amplo de iniciativas de integração recomendadas no ETF. Isto confirma a observação de Alblas et al. (2015) de que “a implantação de métodos de sustentabilidade, ferramentas e métricas, como a análise do ciclo de vida ou *Design for Environment*, não são suficientes para alcançar a sustentabilidade em Desenvolvimento de Novos Produtos” (p. 513).

Governança e estilos de gestão

Como Boks (2006) mostrou, mesmo as melhores ferramentas e conhecimentos técnicos (também chamados de “*technicalities*”) podem ser prejudicados por

questões de comunicação, relacionamento, ou outros problemas qualificados de “soft”. A necessidade de combinar a inovação de baixo para cima e de apoio à integração de cima para baixo, como indicado no ETF, destaca uma questão crítica de como um equilíbrio conveniente pode ser encontrado, e de quem decide e monitora tal dinâmica. Tal dilema também se observou no contexto da empresa e foi salientado por observadores externos que participam da iniciativa.

A questão da governança adequada de transição para a sustentabilidade é levantada pela Teoria de Transição e ecoa o fato de que o sistema de governo é também reconhecido como crítico para as melhores práticas no PDP e os resultados da inovação como um todo (Cooper; Edgett, 2011). Considerando que a capacidade de ecodesign envolve uma forte atenção para os aspectos e tarefas operacionais, como comumente tratado na literatura, neste estudo foi sublinhada a importância de abordagens mais táticas e estratégicas. No entanto, como afirmam Ulrich e Eppinger (2004), as decisões do planejamento de produto envolvem principalmente a alta administração das organizações. A construção de uma integração efetiva das preocupações ambientais em tal nível é um desafio relevante para um ecodesign maduro, considerando a falta de conhecimento e literatura nestas áreas, e também o fato de que tais públicos responsáveis são mais difíceis de influenciar até mesmo a partir do interior da organização.

Outra expressão dos desafios de governança reside na necessidade de uma ampla implementação de novas ferramentas de ecodesign. A linha seguida neste estudo, coerente com visões do TM, foi mais de uma divulgação proativa de práticas recomendadas, em vez de processos obrigatórios. Embora visivelmente dependendo de componentes culturais de estilos de gestão, essa escolha também reflete uma tendência na gestão de negócios em geral. A abordagem de comando e controle tradicional está mudando cada vez mais para a comunicação lateral e de baixo para cima (Groysberg; Slind, 2012), como foi anunciado há algumas décadas na 5ª Disciplina: a emergência de novos modos de organização, mais flexível e menos hierárquica e autoritária, dando maior espaço para a tomada de decisão individual e inovação (Senge; Sterman, 1992). O *Transition Management* trouxe tal abordagem, a fim de resolver os desafios complexos e sistêmicos associados à integração da sustentabilidade, argumentando que seria impossível de gerir tal evolução no sentido tradicional do planejamento por comando e controle (Loorbach, 2007).

Entre as barreiras invisíveis, resistência à mudança

No entanto, a abordagem de integração predominantemente de baixo para cima seguida nesta pesquisa, adaptada à cultura da empresa e aos princípios do TM, encontrou vários obstáculos, e a integração de novas práticas e ferramentas de ecodesign tem sido menor do que o esperado inicialmente. O TM, por indire-

tamente influenciar, ajustar, redirecionar e orientar ações (Loorbach, 2007), irá promover (apenas) uma evolução progressiva.

Na realidade da organização, tal lenta transição também foi associada com algum tipo de “barreiras invisíveis” percebidas pela equipe responsável pela iniciativa, diferente dos principais obstáculos previamente identificados por Boks (2006): a distância entre os proponentes e executores; as complexidades organizacionais; e a falta de cooperação.

Uma interpretação para tal resistência observada a mudanças seria a possível incidência de barreiras de segunda ordem, citadas na literatura de gestão da mudança (Ford; Ford, 2010), mas raramente estudadas para questões de sustentabilidade.

Tais preocupações têm sido observadas durante a experiência, e até mesmo claramente expressas por alguns profissionais:

“Há muitas mudanças estratégicas; e também muita rotatividade de pessoas; a maioria das pessoas nas equipes tem menos de dois anos experiência, eles têm pouca história por trás deles” (desenvolvedor de produto, 2012).

“Eu não sei como viabilizar a OCE no meu dia a dia de trabalho. Eu não tenho espaço, tempo ou recursos para fazê-lo” (analista de Marketing, 2013).

Diferentes fatores foram observados, tais como as questões de priorização, divergência entre interesses e preocupações individuais e coletivas, que podem ser chamadas de “entropia organizacional”. Tais condições interferem contra a incorporação de práticas novas e mais complexas na organização, mas não são específicas do ecodesign ou sustentabilidade e podem desempenhar um papel importante em qualquer questão de mudança (Mash et al., 2013).

De acordo com Frazier (1996), que estudou *Design for Environment* na Xerox, um desafio chave seria superar a resistência da gestão intermediária para a mudança estratégica, pois este grupo tem um papel fundamental no processo de implementação, mas é o mais difícil de convencer da necessidade de prosseguir uma estratégia particular.

Se o estudo não fornece tais evidências conclusivas, a gestão intermediária pode ser exposta a tensões importantes, na intersecção da pressão estratégica de cima para baixo e experimentações de baixo para cima, frente aos desafios de desempenho sustentável. O novo paradigma da empresa sustentável traz uma justaposição de metas ambientais e financeiras, com possíveis conflitos em curto prazo, com a pressão constante impostas pelos mercados competitivos.

Do conhecimento formal ao tácito

No entanto, tais resistências e barreiras invisíveis são difíceis de identificar e gerenciar. Ao mesmo tempo, o progresso em direção a uma maturidade maior

em ecodesign pode ser mais visto como processo de aprendizagem coletiva, como argumentado por Valleta et al. (2014), como a necessidade de uma educação progressiva para as práticas de ecodesign – o que é complexo para monitorar e medir.

Por exemplo, em um grande projeto de desenvolvimento do produto acompanhado na pesquisa, as ferramentas de ecodesign não foram aplicadas no formato recomendado. Entretanto, entrevistando um grupo de cinco desenvolvedores de produtos sobre seus resultados e dificuldades, eles expressaram que tinham seguido o e-learning de ecodesign e proativamente testado novas soluções técnicas para reduzir os impactos ambientais “seguindo os compromissos da empresa em sustentabilidade, mais do que as demandas de marketing” que normalmente direcionam o briefing e trabalho técnico.

De acordo com Goffin e Koners (2011), o desenvolvimento de novos produtos (NPD em inglês) é uma atividade complexa que depende fortemente de conhecimento e aprendizagem, e “grande parte do conhecimento gerado no NPD é tácito”, em oposição ao conhecimento explícito (seguindo a expressão cunhada por Polanyi na década de 1960).

Até agora, o lado tácito da aprendizagem tem sido pouco estudado para as questões de sustentabilidade, e apenas citado em algumas pesquisas (Lofthouse, 2006; Trebilcock, 2011) e proposto por Trotta (2010) em um trabalho voltado à integração da sustentabilidade ambiental na formação do arquiteto.

Assim, esse estudo longitudinal ilustra a complexidade de integração de ecodesign em inovação de produto de empresa, que pode ser vista principalmente como uma aprendizagem coletiva e progressiva, com fatores de sucesso chave ligados à capacidade de engajar os atores da inovação nesse processo.

Para maior validação, o ETF poderia ser aplicado em diferentes contextos e aprofundado por meio de estudos qualitativos e quantitativos de tais fatores de sucesso, considerando também as especificidades das empresas e complexidade associada (como: cultura, resistência a mudanças, entropia organizacional etc.). Além de tal aprofundamento, vale relacionar como esse tema da integração vem se inserindo nos desafios e tendências gerais do design para a sustentabilidade, que será a etapa final dessa reflexão.

Desafios para o futuro em direção de novos patamares de inovação

Durante a última década, vários fatores fizeram com que a percepção dos desafios associados ao design para a sustentabilidade fosse evoluir expressivamente, apontando progressivamente para a necessidade de mudanças mais radicais. Para responder ao aumento de complexidade e à evolução do processo de

inovação como um todo, seria necessário repensar o design na direção de uma agenda mais transformadora.

O cenário externo indica uma aceleração da evolução da sociedade e dos mercados, ligados a uma maior interligação e crescimento rápido das tecnologias da informação e sua presença na vida. Este movimento está associado a um aumento da complexidade da sociedade e uma maior interdependência sistêmica. O processo linear (a demanda do cliente traduzida em produtos e serviços) foi substituído por múltiplas interações entre diferentes atores da sociedade e os consumidores mais ativos. A complexidade dos produtos e a globalização das cadeias de fornecimento de produtos tem aumentado constantemente. Ao mesmo tempo, vem uma demanda para expandir o conhecimento sobre sustentabilidade, associado a uma visão ampla do modelo de economia circular.

“O território de trabalho do designer mudou consideravelmente durante os últimos 50 anos, passando de objetos tangíveis para sistemas de combinações de sistemas de produtos e serviços, e até para o desenvolvimento de sistemas complexos”, observam Joore e Brezet (2015). Tal necessidade de “modernizar o ecodesign” (Olundh, 2006), além das melhorias mais comuns do produto, foi regularmente orientada para a inovação mais radical ou combinações integradas de serviços e produtos. A inovação em *Product Service Systems* (PSS) ainda é apresentada como uma abordagem promissora para orientar a estrutura atual de produção e consumo para a sustentabilidade (Ceschin, 2014).

Ao mesmo tempo, o desafio do design para a sustentabilidade tem sido relatado como a capacidade para apoiar a inovação com o aumento da sustentabilidade através do compartilhamento de conhecimentos e da promoção de redes e empreendedorismo (Clark et al., 2009). Entretanto, como fazer isso acontecer com maior efetividade continua sendo uma questão essencial.

Um recente estudo prospectivo (Future Earth, 2014) argumentou em favor de uma agenda estratégica de investigação com base em “uma nova forma de fazer ciência”. A abordagem proposta dá uma forte ênfase a uma plena integração e colaboração de diferentes disciplinas científicas com outras partes interessadas. O codesign e a coprodução de novos conhecimentos por pesquisadores, trabalhando em colaboração com os seus parceiros sociais, seriam fundamentais para o desenvolvimento de conhecimentos científicos, dados e ferramentas que possam contribuir para enfrentar os desafios globais de sustentabilidade.

Tal chamada apresenta uma forte convergência com uma nova tendência de pesquisa em design proposta pela Escola de Design da Universidade Carnegie Mellon, para tratar os “problemas recorrentes” (“*wicked problems*”) da sustentabilidade no século XXI, tanto sociais e ambientais. O *Transition Design* tem sido apresentado como uma nova área de prática, estudo e pesquisa de design (Irwin, 2015) – uma nova etapa no design para a inovação social, trazendo mudanças

radicais dentro de uma mudança de paradigma e novos sistemas. Este modelo combina novas formas de concepção, informadas por uma visão de futuro necessário, uma profunda compreensão da dinâmica da mudança (inspirada pelo *Transition Management*) e um novo espírito com abertura e atitude fortemente colaborativa.

Tal visão inovadora de certa forma coincide com a experiência de pesquisa acima apresentada, com o *Ecodesign Transition Framework* propondo uma síntese entre conhecimentos em ecodesign e o modelo de *Transition Management*. E também evolui um passo para frente, para endereçar os desafios da sustentabilidade através do design de maneira mais radical e transformadora.

Assim, juntando as observações encontradas nesse caminho da integração do ecodesign, é possível enxergar uma evolução progressiva em quatro estágios, subindo a escada da integração para a Inovação Sustentável:

No estágio 1, a inovação de produtos tradicional é “naturalmente” centrada no triângulo: performance/qualidade; custo; prazo/viabilidade. Aspectos de sustentabilidade não são integrados como dimensão relevante do processo e das práticas.

Em um segundo estágio, em que se encontra a maioria das empresas interessadas em sustentabilidade, há uma integração parcial do ecodesign em projetos, porém ainda não de maneira sistematizada.

O estágio 3 corresponderia a uma integração ampla do ecodesign em todo o processo de inovação de uma empresa, da maneira explorada na Pesquisa-Ação reportada. O ETF pode ser visto como um modelo capaz de ajudar as empresas a passarem do estágio 1 ou 2 ao estágio 3 mais consolidado.

O *Transition Design* se posiciona em um quarto estágio dessa evolução no caminho da inovação sustentável, com a sustentabilidade ampliada na sua dimensão social (às vezes chamado de eco-sócio-design), mas também explorando novas formas de inovação responsável, assumindo o papel transformador de uma visão de design e negócio centrados nos próprios desafios socioambientais.

Nesse novo patamar de integração, termo dessa jornada em que o design encontra plenamente a sustentabilidade, existem ainda muitos desafios a serem explorados tanto nos campos práticos como teóricos, para viabilizar os novos *modus operandi* das operações sustentáveis, e possivelmente elementos essenciais na transição para uma sociedade mais sustentável.

Referências

ALBLAS, A.A.; PETERS, K.; WORTMANN, J.C. Fuzzy sustainability incentives in new product development: An empirical exploration of sustainability

- challenges in manufacturing companies. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 34, n. 4, p. 513-545, 2015
- BAUMANN, H.; BOONS, F.; BRAGD, A. Mapping the green product development field: engineering, policy and business perspectives. **Journal of Cleaner Production**, v. 10, n. 5, p. 409-425, 2002.
- BHAMRA, T.; LOFTHOUSE, V. **Design for sustainability: a practical approach**. Farnham: Gower, 2007.
- BHAMRA, T.; EVANS, S.; MCALOONE, T.; SIMON, M.; POOLE, S.; SWEATMAN, A. Integrating environmental decisions into the product development process. Part I – The early stages, Presented at EcoDesign '99, 1999.
- BOKS, C. The soft side of ecodesign. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 15-16, p. 1346-1356, 2006.
- BOKS, C; MCALOONE, T. Transitions in sustainable product design research. **International Journal of Product Development**, v. 9, n. 4, p. 429-448, 2009.
- BRONES, F., CARVALHO, M. M. Ferramentas de ecodesign no pré-desenvolvimento de produtos. **IV Congresso Brasileiro sobre Gestão Pelo Ciclo De Vida**, São Bernardo do Campo, SP, 9-12 de novembro de 2014.
- BRONES, F.; CARVALHO, M.M. From 50 to 1: Integrating literature toward a systemic ecodesign model. **Journal of Cleaner Production**. Special Volume: CP Strategies, v.96, p. 44-57, 2015, DOI: 10.1016/j.jclepro.2014.07.036
- CESCHIN, F. How the design of socio-technical experiments can enable radical changes for sustainability. **International Journal of Design**, v. 8, n. 3, p. 1-21, 2014.
- CHARTER, M.; TISCHNER, U. **Sustainable Solutions: Developing Products and Services for the Future**. Sheffield, UK: Greenleaf Publishing, 2001.
- CLARK, G.; KOSORIS, J.; NGUYEN HONG, L.; CRUL, M. Design for Sustainability: Current Trends in Sustainable Product Design and Development. **Sustainability**, v. 1, n. 3, p. 409-424, 2009.
- ELKINGTON, J. **Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business**. Oxford: Capstone, 1998.

- _____. Brundtland and Sustainability: History's Balance-Sheet. **OpenDemocracy**, abr. 2007. Disponível em: <http://www.opendemocracy.net/globalization-institutions_government/sustainability_4521.jsp>. Acesso em: 2 abr. 2014.
- FORD, F. D.; FORD, L. W. Stop Blaming Resistance and Start Using It. **Organizational Dynamics**, v. 39, n. 1, p. 24-36, 2010.
- FRAZIER, R. R. **Overcoming middle management resistance to strategic change: design for environment (DFE) at Xerox**. Cambridge, MA: MIT Press, 1996.
- Future Earth. **Future Earth Strategic Research Agenda 2014**. Paris: International Council for Science (ICSU), 2014.
- GOFFIN, K., KONERS, U. Tacit Knowledge, Lessons Learnt, and New Product Development. **J Prod Innov Manag**, v. 28, p. 300-318, 2011.
- GROYSBERG, B.; SLIND, M. Leadership is a conversation, **Harvard Business Review**, v. 90, n. 6, p. 76-84, 2012
- INTERNATIONAL STANDARDIZATION ORGANIZATION – ISO. ISO/TR 14062. **Environmental management – integrating environmental aspects into product design and development**, 2002.
- _____. ISO 14006. **Environmental management systems – Guidelines for incorporating ecodesign**. Geneva, 2011.
- IRWIN, T. Transition design: A proposal for a new area of design practice, study, and research. **Design and Culture**, v. 7, n. 2, p. 229-246, 2015.
- JOORE, P.; BREZET, H. A multilevel design model e the mutual relationship between product-service system development and societal change processes. **Journal of Cleaner Production**, v. 97, p. 92-105, 2015.
- KEITSCH, M. Sustainable Design: A Brief Appraisal of its Main Concepts. **Sustainable Development**, v. 20, p. 180-188, 2012.
- LEWIN, K. Action Research and Minority Problems. **Journal of Social Issues**, v. 2, n. 4, p. 34-46, 1946.

- LOFTHOUSE, V. Ecodesign tools for designers: defining the requirements. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 15-16, p. 1386-1395, 2006.
- LOORBACH, D. **Transition Management: new Mode of Governance for Sustainable Development**. Utrecht: International Books, 2007.
- LUTTROP, C.; LAGERSTEDT, J. EcoDesign and the ten golden rules: generic advice for merging environmental aspects into product development. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 15-16, p. 1396-1408, 2006.
- MANZINI, E. **Design, Ethics and Sustainability**, Guidelines for a Transition Phase. 2006. Disponível em: <<http://www.dis.polimi.it/manzini-papers/06.08.28-Designethics-sustainability.doc>>. Acesso em: 3 abr. 2014.
- MASH, R. J.; GOVENDER, S.; ISAACS, A. A.; DE SA, A.; SCHLEMMER, A. An assessment of organisational values, culture and performance in Cape Town's primary healthcare services. **South African Family Practice**, v. 55, n. 5, p. 459-466, 2013.
- MCALOONE, T. C. Where's eco-design going? **Proceedings of Electronics Goes Green 2000+ Conference**. Berlin: IEEE, 2000.
- MEADOWS, D. H.; MEADOWS, D. L.; RANDERS, J.; BEHRENS W. W. **The Limits To Growth: A Report for The Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind**. New York: Universe Books, 1972.
- O'HARE, J. A. **Eco-innovation tools for the early stages: an industry-based investigation of tool customisation and introduction**. University of Bath - PhD Thesis, 2010.
- ÖLUNDH, G. **Modernising Ecodesign – Ecodesign for Innovative Solutions**. Doctoral thesis. Royal Institute of Technology. Stockholm, 2006.
- RITZÉN, S. **Integrating environmental aspects into product development: proactive measures**. Doctoral Thesis, Department of Machine Design, Royal Institute of Technology, Stockholm, 2000.
- ROZENFELD, H. et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

- SENGE, P. M.; STERMAN, J. D. Systems thinking and organizational learning: Acting locally and thinking globally in the organization of the future. **European Journal of Operational Research**, v. 59, n. 1, p. 137-150, 1992.
- TREBILCOCK, M. A model for integrating environmental sustainability into architectural education. **Journal of Green Building**, v. 1, n. 1, p. 73-82, 2011.
- TROTTA, M. G. Product Lifecycle Management: Sustainability and knowledge management as keys in a complex system of product development. **Journal of Industrial Engineering and Management**, v. 3, n. 2, p. 309-322, 2010.
- ULRICH, K. T.; EPPINGER, S. D. **Product Design and Development**. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 2004.
- Valleta, F.; Eynard, B.; Millet, D. Proposal of an eco-design framework based on a design education perspective. **21st CIRP Conference on Life Cycle Engineering**. Procedia CIRP 15, p. 349-354, 2014.
- WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT – WCED. **Our Common Future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.