

// **Sistema**
Produto+Serviço
Sustentável:
Fundamentos

// Sistema
Produto+Serviço
Sustentável:
Fundamentos

Comitê Científico e Editorial:

Carlo Vezzoli
Cindy Kohtala
Amrit Srinivasan
J.C. Diehl
Sompit Moi Fusakul
Liu Xin
Deepta Sateesh
Aguinaldo dos Santos

Capa, projeto gráfico e diagramação:

Michelle Aguiar
Fabio Tokumoto

// Sistema Produto+Serviço Sustentável: Fundamentos



insight
E D I T O R A

Curitiba
2018

EDITORA INSIGHT



Rua João Schleder Sobrinho, 668
82540-060 – Curitiba – PR
Bairro Boa Vista
Tel.: (41) 3023-3774
editorainsight.com.br
contato@editorainsight.com.br

Núcleo de Design e Sustentabilidade UFPR
Tel.: (41) 3360-5313
Aguinaldo Santos
e-mail: asantos@ufpr.br

Autores: Carlo Vezzoli, Cindy Kohtala, Amrit Srinivasa with J.C. Diehl, Sompit Moi Fusakul, Liu Xin, Deepta Sateesh, Aguinaldo dos Santos, Lilliane Iten Chaves, Leonardo A. G. Castillo, Carla R. P. Gómez, Viviane G. A. Nunes, Priscilla R. Lepre, Rita C. Engler e Suzana B. Martins

Dados internacionais de catalogação na publicação
Bibliotecário responsável: Bruno José Leonardi – CRB-9/1617

Vezzoli, Carlo.

Sistema produto + serviço sustentável : fundamentos / Carlo Vezzoli, Cindy Kohtala, Amrit Srinivasa ; traduzido por Aguinaldo dos Santos. - Curitiba, PR : Insight, 2018.

178 p. ; 15 x 21 cm.

Inclui bibliografia.

1. Literatura brasileira - Miscelânea. I. Título.

CDD (22ª ed.)
620

ISBN 978-85-62241-40-6 (Impresso)
ISBN 978-85-62241-41-3 (PDF)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA OBRA
POR QUAISQUER MEIOS SEM AUTORIZAÇÃO DO EDITOR.

Impresso no Brasil
Printed in Brazil
2018

Direitos Autorais

Este livro foi publicado dentro da licença **Creative Commons**, dentro da modalidade *Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual*. Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.



Uma versão eletrônica está disponível para download gratuitamente através do site do projeto LeNSin, <http://www.lens-international.org>, e também no site da Editora Insight, <http://editorainsight.com.br>

O livro é um dos resultados do projeto LeNSin – *the Learning Network on Sustainability International* – um projeto financiado pelo **Programa Erasmus+** (Comissão Europeia), voltado ao desenvolvimento curricular e difusão global do ensino sobre Sistemas Produto+Serviço Sustentáveis e Economia Distribuída.

Agradecimentos

Este volume é o resultado de colaboração dos autores e editores representando todos o parceiro do **Projeto LeNSin** (*the Learning Network on Sustainability International*).

O principal autor do Capítulo 1 a 4 é o professor **Carlo Vezzoli**¹, com contribuições editoriais de **Cindy Kohtala**², **Amrit Srivinasan**³, **Sompit Moi Fusakul**⁴, **J.C. Diehl**⁵, **Liu Xin**⁶. De maneira particular Liu Xin foi autor da seção 4.2; Sompit Moi Fusakul autor da seção 4.3; e Amrit Srivinasan da seção 4.4.

Nesta versão em português o livro recebeu contribuições no Capítulo 1 de Aguinaldo dos Santos (UFPR), Liliane Iten Chaves (UFF), Leonardo A. G. Castillo (UFPE) e Carla Regina Pasa Gómez (UFPE); Capítulo 2 recebeu contribuições de Aguinaldo dos Santos (UFPR), Liliane Iten Chaves (UFF), e Viviane G. A. Nunes (UFU); Capítulo 3 recebeu contribuições de conteúdo de Aguinaldo dos Santos (UFPR) e Priscilla R. Lepre (UFAL); finalmente, Capítulo 4 recebeu contribuições de conteúdo de Aguinaldo dos Santos (UFPR), Liliane Iten Chaves (UFF), Leonardo A. G. Castillo (UFPE), Carla R. P. Gómez (UFPE), Priscilla R. Lepre (UFAL), Rita C. Engler (UEMG), Suzana B. Martins (UEL) e Luis F. Figueiredo (UFSC).

¹ Politecnico di Milano, Design Department, School of Design, Italy.

² Aalto University School of Arts, Design and Architecture, Department of Design, Finland.

³ Indian Institute of Technology Delhi, India.

⁴ King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Faculty of Architecture, Department of Design, Thailand.

⁵ Delft University of Technology, Faculty of Industrial Design Engineering, the Netherlands.

⁶ Tsinghua University, Academy of Arts & Design, China.



Prefácio

A LeNS (*Learning Network on Sustainability*) é uma rede global de instituições que têm como propósito contribuir para a formação de uma nova geração de designers capazes de desenvolver soluções inovadoras para uma sociedade mais sustentável. A dinâmica das atividades nesta rede é pautada pela produção colaborativa e em licença aberta de conteúdo didático, contribuindo de forma direta para viabilizar que professores e alunos no Brasil tenham instrumentos de elevada qualidade para o desenvolvimento de competências em Design para a Sustentabilidade.

O presente livro foca no Design de Sistemas Produto+Serviço e na Economia Distribuída, temas de central relevância na busca por novos modos de produção e consumo economicamente viáveis, socialmente justos e com baixo impacto ambiental. Seu conteúdo é uma produção coletiva que envolveu a integração de conhecimentos da comunidade internacional com os conhecimentos desenvolvidos no âmbito do Brasil. Sua realização fez-se possível com o financeiro da Comunidade Econômica Europeia através do Programa Erasmus+.

Em alinhamento com o espírito generoso da sustentabilidade, a licença aberta adotada neste livro significa que qualquer professor tem o direito de copiar, distribuir, exibir e executar a obra e fazer trabalhos derivados dela, conquanto que deem créditos devidos aos autores e desde que sejam para fins não-comerciais. Para sua plena utilização recomenda-se a consulta aos outros materiais didáticos desenvolvidos pela LeNS Brasil e disponibilizados no portal lens-brazil.org.

Desejamos ao leitor os votos de que converta o conhecimento aqui contido em ações de transformação na busca de uma sociedade mais sustentável.



Conteúdo

1 // Desenvolvimento sustentável e descontinuidade sistêmica	15
1.1 Desenvolvimento sustentável	15
1.2 Evolução dos esforços internacionais para o desenvolvimento sustentável	19
1.3 As dimensões da sustentabilidade	25
1.3.1 Visão Geral	25
1.3.2 A dimensão ambiental	26
1.3.3 A dimensão social	31
1.3.4 A dimensão econômica	36
1.4 Sustentabilidade: demanda por mudança radical	40
1.4.1 O tamanho da mudança	40
1.4.2 A Qualidade da Mudança	41
1.4.3 Inovações Sistêmicas para um Desenvolvimento Sustentável	42
1.5 Sustentabilidade no contexto da evolução da sociedade contemporânea	44
1.6 Os caminhos diversos para a sustentabilidade	47
1.6.1 Diferentes Perspectivas Filosóficas	47
1.6.2 Diferentes Perspectivas entre Contextos Industrializados e em Desenvolvimento	48
1.6.2.1 Visão Geral	48
1.6.2.2 Agenda Latino Americana de Sustentabilidade	49
1.6.2.3 Agenda Europeia de Sustentabilidade	54
1.6.2.4 A Agenda Asiática para a Sustentabilidade	57
2 // PSS: inovação e sustentabilidade	61
2.1 Introdução	61
2.2 Sistema Produto-Serviço Ecoeficiente	61
2.2.1 O que é um Sistema Produto-Serviço?	61
2.3 Os limites da abordagem tradicional de Design e comercialização de produtos	65
2.4 PSS para sistemas ecoeficientes	67
2.5 Tipos de PSS ecoeficientes	70
2.5.1 Tipo 1: PSS orientado ao produto: adicionar valor ao ciclo de vida do produto	70
2.5.2 Tipo 2: PSS orientado ao "Uso": oferecendo "plataformas facilitadoras" para os usuários	73
2.5.3 Tipo 3: PSS orientado ao resultado: oferecer 'resultados finais' para os consumidores	77
2.6 Potencial de ecoeficiência do PSS	80
2.7 Benefícios do PSS para produtor/fornecedor e consumidor/usuário	82
2.8 Limites e controvérsias do PSS ecoeficiente	84
2.8.1 Nem todos os PSSs são ecoeficientes	84
2.8.2 Barreiras para adotar inovações advindas do PSS ecoeficiente	87

2.9	Sistemas Produto-Serviço para contextos emergentes e com baixo poder aquisitivo	90
2.9.1	A inovação de Sistemas Produto-Serviço (PSS) pode ser aplicada em contextos emergentes e de baixa renda?	91
2.10	Economias distribuídas: um modelo econômico promissor para inovação em PSS, que associa ecoeficiência com equidade e coesão social	93
2.10.1	Definição	93
2.10.2	Implicações da Economia Distribuída no Consumo e Produção: Caso da Energia	95

3 // Design de Sistema Produto-Serviço (PSS) para a Sustentabilidade 99

3.1	Design do PSS para a sustentabilidade: uma definição	99
3.2	Design do PSS para a sustentabilidade: abordagens e competências	101
3.2.1	Visão Geral	101
3.2.2	O design de uma satisfação específica	102
3.2.3	O design da interação entre atores	104
3.3	A dimensão dos serviços em um PSS	105
3.4	O design do sistema sustentável de interação entre atores	109
3.5	Princípios Heurísticos para a Ecoeficiência de Sistemas Produto+Serviço	112
3.5.1	Visão Geral	112
3.5.2	Otimização de vida do sistema	113
3.5.2.1	Extensão da Vida Útil dos Produtos	113
3.5.2.2	Intensificação do Uso dos Artefatos	116
3.5.3	Minimização de recursos	121
3.5.4	Minimização/valorização do resíduo	124
3.5.5	Preservação/biocompatibilidade	127
3.5.6	Redução da toxicidade	129
3.6	Princípios Heurísticos para a Equidade e Coesão Social em Sistemas Produto+Serviço	132
3.6.1	Visão Geral	132
3.6.2	Melhorar as condições de emprego e trabalho	133
3.6.3	Melhorar a equidade e justiça em relação às partes interessadas (stakeholders)	135
3.6.4	Instrumentalizar e promover o consumo responsável e sustentável	137
3.6.5	Favorecer e integrar os mais frágeis e marginalizados	138
3.6.6	Melhorar a coesão social	140
3.6.7	Fortalecer/intensificar o uso de recursos locais	142
3.7	Princípios Heurísticos para a Viabilização Econômica de Sistemas Produto+Serviço	144
3.7.1	Visão Geral	144
3.7.2	Promover a economia local	145
3.7.3	Fortalecer e valorizar recursos locais	146
3.7.4	Respeitar e valorizar a cultura local	148
3.7.5	Promover a organização em rede	149
3.7.6	Valorizar a reintegração de resíduos	150

4 // SPSS e DE no Contexto Nacional e Internacional	153
4.1 Panorama em países desenvolvidos	153
4.2 China	155
4.3 Tailândia	157
4.4 Índia	160
4.5 Brasil	170
4.5.1 Panorama Geral	170
4.5.2 SPSS e DE em Curitiba, Paraná (UFPR)	174
4.5.3 SPSS e DE em Pernambuco (UFPE)	176
4.5.4 SPSS em Santa Catarina	177
4.5.5 SPSS em Londrina, Paraná (UEL)	179
4.5.6 SPSS em Alagoas	180
4.5.7 SPSS em Minas Gerais	180
4.5.8 SPSS no Rio de Janeiro (UFF)	181
5 // Referências	183





1 // Desenvolvimento sustentável e descontinuidade sistêmica

Tradução do texto original

Dr. Aguinaldo dos Santos (UFPR)

Autores

VEZZOLI, C. (POLIMI), SANTOS, A. (UFPR),
CHAVES, L. I. (UFF), CASTILLO, L. A. G. (UFPE),
GÓMEZ, C. R. P. (UFPE)

1.1 Desenvolvimento sustentável

¹ **Resiliência** é a capacidade de um ecossistema de superar distúrbios sem perder de forma permanente suas condições de equilíbrio. Este conceito, estendido ao âmbito planetário, introduz a noção de que a ecoesfera utilizada pelas atividades humanas tem limites de resiliência que, quando ultrapassados, dão espaço para um fenômeno de deteriorações irreversíveis.

² **Capital natural** é soma dos recursos não renováveis e a capacidade ambiental de reprodução dos recursos renováveis. Esta associado à diversidade natural e à quantidade de espécies que habitam nosso planeta.

³ **Espaço ambiental** é quantidade de energia, território e recursos primários não reproduzíveis que podem ser explorados de modo sustentável. Indica a quantidade de meio ambiente para se produzir ou consumir, disponível para cada pessoa, nação ou continente, sem que se ultrapasse o nível de resiliência ambiental.

As atividades humanas e o aumento expressivo da população vêm gerando durante as últimas décadas uma série de mudanças no planeta em diversos níveis como, escassez de recursos essenciais como a água, alteração dos ciclos básicos da natureza, mudanças climáticas extremas, ocupação e alteração irregular do solo, etc. Tais mudanças levaram à discussão sobre qual seria o futuro do nosso planeta, caso a humanidade continue avançando nessa direção e quais seriam as medidas necessárias a serem adotadas para alterar esse percurso em direção a um modelo de desenvolvimento mais eficaz e duradouro.

Decorrente dessas discussões surge o conceito de desenvolvimento sustentável na cena da política internacional. O termo refere-se a condições sistêmicas onde tanto no âmbito planetário como local o desenvolvimento social e econômico ocorre;

- ▶ Dentro dos limites da **resiliência**¹ ambiental, isto é, dentro de sua capacidade de absorção dos efeitos do impacto dos sistemas de produção e consumo sem que os mesmos repercutam em deterioração irreversível;
 - ▶ Sem comprometer a habilidade de gerações futuras de atender suas próprias necessidades, isto é, garantir os meios ou **capital natural**² que será repassado para as gerações futuras;
 - ▶ Dentro do princípio de distribuição equânime de recursos onde todos têm o mesmo direito ao **espaço ambiental**³, isto é, o mesmo acesso aos recursos naturais globais.
- Neste paradigma o desenvolvimento sustentável depende não

só do respeito aos limites de resiliência do meio-ambiente, mas também, da consideração do propósito de utilização dos ativos econômicos: independente se for para fabricar armas ou produzir alimentos; para construir palácios ou fornecer água potável. Neste sentido, o desenvolvimento sustentável é alicerçado na transição de uma ideologia de acúmulo de bens materiais para uma ideologia de suficiência e manutenção, ou seja, de aquisição somente daquilo estritamente necessário para o bem estar e a felicidade.

A relação entre a qualidade de vida individual presente e o legado sócio-econômico-ambiental deixado para as gerações futuras é o cerne do ideário do desenvolvimento sustentável, indo além do horizonte temporal da vida de um indivíduo. Assim, o conceito de desenvolvimento sustentável refere-se tanto aos limites e impactos biofísicos do crescimento material, quanto à questão de como a sociedade dá valor às gerações futuras que estão distantes no tempo (CECHIN, 2010), incluindo aqueles que não são descendentes de cada indivíduo.

Um imperativo para produtores e consumidores, em se tratando de uma economia com crescente escassez de recursos, é a definição de escolhas de longo prazo. No entanto, tais escolhas podem ser estabelecidas tendo em vista o futuro crescimento econômico, ou o futuro desenvolvimento econômico. Importante destacar a distinção entre desenvolvimento e crescimento, dado que ambos são conceitos independentes (DALY, 2010; SEN, 1999; 2000; FURTADO, 2002; SACHS, 2009; 2002; 2012; ABRAMOVAY, 2009; 2012). Crescimento via de regra é compreendido como um aumento na produção e, conseqüentemente, aumento na utilização de recursos materiais e energia.

O crescimento econômico é um processo por meio do qual a renda per capita (Produto Interno Bruto- PIB/População) de uma determinada sociedade se eleva consistentemente. Acompanhando este crescimento, ocorrem transformações estruturais quantitativas e qualitativas, tais como retirar brutas taxas de natalidade e de mortalidade (que alteram a estrutura etária da população e da força de trabalho), ampliação do sistema escolar e de saúde, maior acesso aos meios de transportes, de comunicação, maior integração com

outras economias mundiais, e aumento da produtividade média da economia nos diferentes setores da atividade econômica, o que não necessariamente significa melhoria das condições e qualidade de vida da população. Isso porque crescimento está associado ao conceito de competição onde os mais capazes e qualificados possuem melhores condições para competir e dividir entre estes os resultados. Ou seja, competir significa a exclusão de alguns frente a outros.

Apesar deste óbice entre crescimento e desenvolvimento, ainda observa-se que o termo “desenvolvimento” é tratado como tendo associação direta com “crescimento” (VEIGA; ZATZ, 2008). O crescimento com soluções para produtos e serviços mais ecoeficientes e orientado à redução da pobreza já acontece atualmente, sendo a maneira comum de se encaminhar negócios orientados à base da pirâmide (ABRAMOVAY, 2012).

Apesar de suas contribuições positivas para a sociedade, este crescimento também não pode ser confundido com o conceito de desenvolvimento sustentável uma vez que que promove a equidade dos padrões do consumo da base da pirâmide tomando como base o nível de consumo dos que ocupam o topo da pirâmide, incorrendo no mesmo risco de superação dos limites de resiliência do planeta. Desafiar o paradigma do crescimento implica, desta forma, em promover a melhoria do “bem estar” da população mais pobre sem replicar os padrões de consumo e produção dos mais ricos e, ao mesmo tempo; promover estilos de vida menos pautados pelo acúmulo material entre os mais ricos e mais orientados à busca do “bem estar”.

“Bem estar” significa, portanto, a plena satisfação das necessidades e desejos do ser humano, através de soluções harmônicas com os limites do meio ambiente. Características elementares para se alcançar este bem estar incluem ter uma vida longa e saudável; ter instrução e acesso a recursos que permitam um nível de vida digno, além de ser capaz de participar da vida em comunidade. Sem estas características não é possível fazer outras escolhas, garantir seus direitos e se envolver em decisões (VEIGA; ZATZ, 2008).

Dentro do paradigma do desenvolvimento sustentável a “produção de bem estar” substitui a busca pela “produção de produtos”, o que

configura-se em uma mudança radical de paradigma em relação ao pensamento ortodoxo do crescimento. De fato, Daly (2010) argumenta que a partir de certo patamar, o crescimento econômico e aumento do consumo e acúmulo de bens serviços ficam dissociados da felicidade e bem estar. Portanto, alcançar este bem estar pode estar desvinculado da oferta de novos artefatos físicos.

O Design tem contribuído para esta perspectiva mais ortodoxa de evolução econômica da sociedade. Conforme Margolin (1998) o conceito de Design da forma como vem sendo trabalhado está ligado, diretamente, à cultura do consumo, tendo como objetivo dar forma a produtos para a produção em massa. No entanto, tem-se que lembrar que a busca incessante pelo crescimento ilimitado já tem mostrado seus limites. Com a globalização nações que já alcançavam seus limites na biosfera cresceram para além destes limites, passando para o espaço ambiental de outros países, isso pode ser evidenciado pelo comparativo da pegada ecológica entre países (WACKERNAGEL; REES, 1996).

Um designer orientando a esta perspectiva ortodoxa de crescimento buscaria, por exemplo, aumentar a produção do volume de bicicletas. Em contraste, um designer pautado pelo conceito de “desenvolvimento sustentável” teria como foco soluções para a mobilidade permitindo a evolução qualitativa do bem estar podendo resultar em soluções como compartilhamento de bicicleta ou bike-sharing onde a produção de bicicletas poderia até reduzir o ritmo de produção em função do efeito do compartilhamento, dentre outros exemplos.

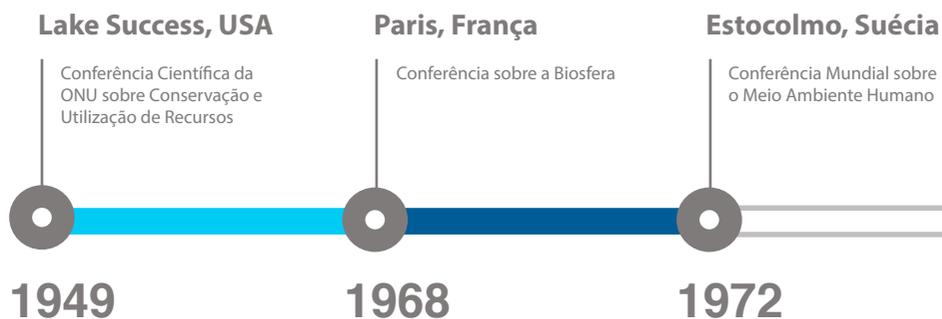
Ou seja, o desenvolvimento econômico e humano, por sua vez, pressupõe que, paralelamente ao processo de crescimento, a maior parte da população dessa sociedade seja a principal beneficiária das mudanças em andamento. Isso significa dizer que os benefícios do desenvolvimento ocorrem ao longo do tempo, devendo beneficiar toda a população promovendo melhorias no padrão de vida material, nas condições de saúde e conseqüentemente na longevidade, ampliação no exercício da cidadania, maiores oportunidades de aperfeiçoamento pessoal, e, na qualidade da preservação e conservação do meio ambiente.

1.2 Evolução dos esforços internacionais para o desenvolvimento sustentável

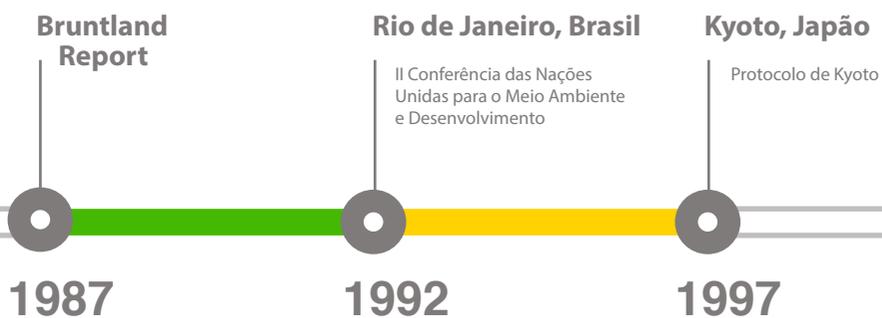
Os alertas sobre o descompasso entre o ritmo da natureza e o da exploração e utilização dos recursos naturais vêm sendo anunciados desde o século XVIII por cientistas como Malthus (1766 - 1834) e Mill (1806 - 1873), o qual pode ser exemplificado pela exploração e transformação de minérios como a bauxita.

A natureza levou bilhões de anos para produzir o minério, o qual é extraído da terra em poucos minutos, sendo transportado em outros poucos minutos para a unidade de beneficiamento de uma empresa para em algumas horas ser beneficiado e transformado em alumínio. Desse processo produtivo, nesta unidade, são obtidos o alumínio, a alumina e o pó de alumínio. Tomando-se a aplicação do primeiro em produtos, podemos imaginar que a transformação do alumínio em uma lata de refrigerante ou cerveja ocorre em outros poucos minutos, o qual receberá o envasamento em outros poucos minutos. Após o processo produtivo, vem então a logística de distribuição para o alcance do consumidor, que após a compra, consome a bebida em alguns minutos, e imediatamente a descarta. Assim, no final desse ciclo de extração-beneficiamento-consumo-descarte o cálculo de tempo demonstra que da primeira etapa à última tem-se algumas horas, versus, os bilhões de anos que a natureza levou para produzir a bauxita.

Essa diferença entre os ciclos de produção e consumo da natureza versus o da industrial é apontado por Foladori (2001) como sendo um dos principais desafios para se chegar ao desenvolvimento sustentável. Associado a isso, a pobreza é apontada pelo autor como sendo ainda uma causa e consequência da degradação ambiental. Causa porque os pobres precisam explorar a natureza para sobreviver, consequência, pois a condição de pobreza não permite que alcancem melhores condições de vida para deixar de explorar a natureza para sobreviver. Um exemplo disso é o caso do agricultor que necessita explorar os recursos de uma mata para sobreviver a ponto de não conservar e nem mesmo preservar as árvores nativas em busca da geração de energia para poder se aquecer ou se alimentar.



► **Figura 1. 1:**
Timeline dos principais eventos que promoveram debates e ações em sustentabilidade



Esses problemas que se alastram ao longo dos séculos estão ainda associados ao crescimento demográfico, o qual recebe expressividade junto aos movimentos ambientalistas. A Conferência Científica da ONU sobre a Conservação e Utilização de Recursos de 1949 e a Conferência sobre a Biosfera realizada em Paris em 1968 (BORGES; TACHIBANA, 2005) foram os primeiros encontros em que materializavam as preocupações com o futuro da sobrevivência da humanidade no planeta terra.

Desde então, um número crescente de estudos e debates internacionais (vide Figura a seguir) passaram a tratar da deterioração e exaustão dos recursos naturais como um efeito indesejável do desenvolvimento industrial expondo os limites naturais de nosso planeta, evidenciando pelos efeitos negativos dos modelos de sistemas de produção cada vez mais avançados e eficientes economicamente, pelos produtos com ciclos de vida cada vez mais curtos, e, por um crescimento exponencial da população mundial.

Outro marco importante para a construção do conceito de desenvolvimento sustentável foi a Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente Humano (I CNUMAD) também conhecida como Comissão Brundtland, realizada pelas Nações Unidas em Estocolmo em 1972. O evento abordou discussões relativas ao meio ambiente, ao desenvolvimento e ao modelo econômico seguido pelos países industrializados. Este encontro deu origem à Declaração sobre o Meio Ambiente Humano, a qual determinava ações para a conservação ambiental tendo em vista a continuidade das espécies no planeta (BORGES; TACHIBANA, 2005; DU PISANI, 2007).

O debate internacional acerca das questões Ambientais foi intensificado ao longo dos anos 1980. A pressão da opinião pública intensificou e instituições deram início ao desenvolvimento de uma série de normas e políticas voltadas às atividades produtivas, baseadas no princípio "Poluidor Pagador". A palavra chave no âmbito do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), assim como outras instituições, passou a ser "produção limpa", definida como o "contínuo redesenho dos processos e produtos industriais de forma a prevenir a poluição e a geração de desperdícios e ricos para a humanidade e meio ambiente".

Em 1987 um estudo importante foi desenvolvido pela Comissão da ONU para o Meio Ambiente e Desenvolvimento com o objetivo de prover indicadores relacionados ao futuro da humanidade. Este relatório foi chamado “Nosso Futuro Comum” foi o primeiro a definir o desenvolvimento sustentável como aquele que “provê as necessidades das gerações presentes sem comprometer a habilidade das gerações futuras de terem suas necessidades satisfeitas”.

⁴ **Resiliência:** Vide http://gcmd.nasa.gov/records/GCMD_IUCN_CARING.html.

Durante os anos 1990 as questões ambientais alcançaram sua fase de maturidade. A publicação “Cuidando da Terra: uma Estratégia para a Vida Sustentável” produzida pela International Union for Conservation of Nature (IUCN), Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) e o World Wide Fund for Nature (WWF) apresentou uma nova definição para o desenvolvimento sustentável: “melhorar a qualidade de vida da humanidade dentro dos limites da capacidade de proteger os ecossistemas”. Esta definição acentua a possibilidade de melhoria das condições de vida do homem ao mesmo que se volta para a proteção da capacidade do planeta Terra de regenerar seus recursos, ou seja, considerando sua **resiliência**⁴. Estas duas definições consideradas juntas descrevem o desenvolvimento sustentável como uma prática que considera tanto benefícios para o homem como para o ecossistema.

Nesta evolução histórica outro evento de grande relevância foi a II Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (II CNUMAD) realizada no Rio de Janeiro em 1992). Esta conferência, também conhecida como Rio-92, reuniu representantes de 178 países tendo sido assinados os mais importantes acordos ambientais globais da história da humanidade: as Convenções do Clima e da Biodiversidade, a Agenda 21, a Declaração do Rio para Meio Ambiente e Desenvolvimento e a Declaração de Princípios para Florestas. A Agenda 21 foi um dos principais documentos elaborados, pois apresenta recomendações e soluções a serem implementadas nos diversos níveis de abrangência internacional (BORGES; TACHIBANA, 2005).

As iniciativas decorrentes da Rio 92 deram propulsão a uma integração consistente do conceito de “desenvolvimento sustentável” nas políticas e programas de todas as organizações internacionais, nacionais e regionais, como um modelo de re-orientação do

⁵ **Protocolo de Kyoto** consiste de um tratado internacional com compromissos rígidos para reduzir as emissões da atmosfera que provocam o efeito estufa, incluindo mecanismos para implementá-los. Apesar de ter sido aprovado e ter gerado grande otimismo, o Protocolo de Kyoto foi marcado por dificuldades de adesão, isenção de reduções para alguns países e a compreensão por parte de outros países de que redução das emissões iria comprometer o desenvolvimento econômico do país.

⁶ <https://www.unric.org/html/portuguese/uninfo/MDGs/millenniumproject4.html>

desenvolvimento social e produtivo. Reafirmou-se a Declaração da Conferência de Estocolmo com a intensificação da promoção do conceito de desenvolvimento sustentável, propondo acordos internacionais que promovem o respeito a equidade social e a integridade do meio ambiente global, levando em consideração as interdependências existentes no planeta.

A partir do Rio 92 a Convenção das Partes (COP) foi constituída com o objetivo de se revisar os avanços na implementação daquela Convenção. A primeira COP aconteceu em Berlim em 1995 e desde então encontros significativos aconteceram como a COP3 onde o **Protocolo de Kyoto**⁵ foi adotado; a COP11 onde o Plano de Ação de Montreal foi produzido; a COP15 de Copenhague onde um acordo para a implementação do Protocolo de Kyoto foi proposto (não efetivado); a COP17 onde se buscou a operacionalização do Fundo Verde (Green Climate Fund) com foco nos países vulneráveis às mudanças climáticas.

Com o propósito de mobilizar lideranças e alinhar políticas e estratégias de desenvolvimento em áreas como meio ambiente, trabalho, direitos humanos e anti-corrupção, incluindo os **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio**⁶, as Nações Unidas lançaram em 1999 durante o Fórum Econômico de Davos o “Pacto Global” (UNGC, 2009). Empresas de todo o mundo se engajaram nos esforços associados ao Pacto Global, o qual é composto por uma plataforma, oferecida pela UNGC – United Nations Global Compact (2008), baseada em valores que visam promover a educação institucional, utilizando o poder da transparência e do diálogo para identificar e divulgar novas práticas que tenham como base princípios universais.

A partir dos anos 2000 (seguindo com a Conferência de Johannesburgo e a Conferência “dez anos” após o Rio de Janeiro) tem sido mais evidente a necessidade de consciência e engajamento ativo de todos os participantes da sociedade no ciclo produção-consumo. Particularmente significativa foi a implementação da Unidade de Consumo Sustentável do PNUMA implementada em maio de 2000 (vide UNEP 2000). O pressuposto inicial era de que “apesar do progresso resultante do mundo industrial empresarial, durante a última década [...] a extensão pela qual o consumo excede o limite da capacidade da terra para prover recursos e absorver desperdícios e emissões é ainda dramaticamente evidente” (GEYER-ALLELY, 2002).

Em 2015, durante a COP21 (21ª Conferência das Partes), foi ratificado por 195 Estados através da **(UNFCCC)**⁷ um novo acordo global que busca combater os efeitos das mudanças climáticas, bem como reduzir as emissões de gases de efeito estufa. O documento, chamado de Acordo de Paris tem como objetivo manter o aquecimento global “muito abaixo de 2°C”, buscando ainda “esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5 ° C acima dos níveis pré-industriais”. O acordo constitui-se em um marco importante na busca pela redução dos riscos da mudança climática dado que pela primeira vez uma efetiva união e consenso em torno desta causa comum, com cada país se comprometendo a reduzir emissões e fortalecer a resiliência ambiental do planeta.

⁷ **UNFCCC:** A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) foi adotada durante a Cúpula da Terra do Rio de Janeiro, em 1992. Esta Convenção-Quadro (“Framework”) é uma convenção universal de princípios, reconhecendo a existência de mudanças climáticas antropogênicas, ou seja, com origem na ação do homem sobre o meio ambiente.

Sob a perspectiva global a abordagem das Nações Unidas tem sido segmentar as estruturas políticas gerais em agendas regionais ou agendas de países. Este é o caso da Agenda 21 (com o Desenvolvimento da Agenda Local 21 em todos os níveis dos governos) e este é o caso do Consumo e Produção Sustentável (SCP – Sustainable Consumption and Production). O Processo Marrakech, uma iniciativa conjunta do PNUMA e UN DESA (Departamento das Nações Unidas para os Assuntos Econômicos e Sociais) promove e apoiam iniciativas regionais e nacionais orientadas à mudança para padrões de consumo e produção mais sustentáveis. Entre suas ações está a organização de mesas redonda nacionais e consultas em regiões e países, assim como forças tarefas, um mecanismo de implementação de “projetos concretos e programas no âmbito regional, nacional e local de forma a desenvolver e/ou melhorar ferramenta e metodologias de Consumo e Produção Sustentável (SCP)”.

Os marcos destacados até aqui foram complementados por diversos outros documentos, tratados, declarações, relatórios, cartas em diferentes temas como educação (Talloires Declaration, Thessaloniki Declaration, Torino Declaration, dentre outras); setor financeiro (Princípios do Equador dentre outros); empresas (Declaração Tripartite sobre os Princípios relativos às Empresas Multinacionais e as Práticas Social, princípios de Governança Corporativa da OCDE, dentre outros). Os desdobramentos destes e de outros eventos internacionais direcionaram a construção de diretrizes e instrumentos de gestão mundiais e nacionais para os mais variados setores da economia (LOUETTE, 2007).

Dentre os instrumentos de gestão internacionais destacam-se as normas certificadoras ou voluntárias sociais e ambientais como as internacionais ISO série 14000, ISO série 16000, OHSAS 18000, AA 1000, SA 8000, BS 7750, BS 8800, dentre outras. Dentre os instrumentos de gestão brasileiros destacam-se as normas NBR 26000, os indicadores do Instituto Ethos, A escala de consumo consciente do Instituto Akatu, dentre outros.

É importante destacar que a evolução nas discussões representam um avanço teórico que muitas vezes não reflete o avanço prático. Diversas críticas têm sido feitas sobre os interesses mercadológicos que influenciam posturas e tomadas de decisões de governos, empresas, e da sociedade/consumidor. Surgem então os termos "green washing" referindo-se à "maquiagem verde" utilizada principalmente por empresas para criar nichos de mercados com estratégias pautados em argumentos ambientais que não correspondes a efetivas melhorias ambientais; e o termo "blue washing" referindo-se à utilização "maquiada" dos discursos de melhoria social e ambiental das Nações Unidas.

Ou seja, os argumentos de ceticismo que também acompanham a trajetória histórica do desenvolvimento sustentável, principalmente quanto às efetivas intenções de parte das forças mercadológicas apenas utilizando-se de uma nova "roupagem". Layrargues (1997) critica a postura "ecológica" neoliberal do conceito de desenvolvimento sustentável e declara que, sob o signo da reforma, são efetivadas promessas ilusórias de uma mudança gradativa que não atingirá a sustentabilidade socioambiental.

1.3 As dimensões da sustentabilidade

1.3.1 Visão Geral

Ao longo do tempo, autores discutiram as dimensões da sustentabilidade em diferentes perspectivas. Ignacy Sachs é um dos principais cientistas que contribuíram para a consolidação do tema. Dada a amplitude do desenvolvimento sustentável subdividi-lo em dimensões contribui para o direcionamento das estratégias de operacionalização da sua efetivação, bem como de seu

monitoramento. Assim, é possível encontrar referências a diversas interpretações, no entanto, comumente utilizam-se três dimensões interconectadas:

- ▶ A dimensão Ambiental: esta dimensão trata das ações para não exceder os limites de resiliência da biosfera-geosfera, isto é, sua habilidade de absorver perturbações antrópicas sem provocar um fenômeno de irreversível degradação como o aquecimento global, depleção da camada de ozônio, acidificação e eutrofização;
- ▶ A dimensão social: esta dimensão trata das ações que garantam a capacidade das futuras gerações de terem preenchidas suas próprias necessidades, alcançando a equidade e coesão social, onde uma questão chave é a distribuição equitativa dos recursos seguindo o princípio de que todos têm o direito ao mesmo acesso aos recursos naturais globais;
- ▶ A dimensão econômica: esta dimensão trata das ações voltadas à ampliação do valor econômico, dentro de um continuum que vai da visão econômica ortodoxa (pautada pelo individualismo, crescimento, concorrência, competição, centralização, lucratividade, recursos tangíveis, demanda crescente, distanciamento da ética, consumismo) até a visão da “economia verde” (pautada pela cooperação, desenvolvimento, pequena escala, associativismo, clubes de troca, autogestão, compartilhamento, parcerias, base local, redes interconectadas, ênfase em recursos intangíveis, capital social, consumo solidário, comércio justo, equidade econômica).

Diversos autores como Elkington (2008) entendem que estas são as dimensões básicas do desenvolvimento sustentável, pois são capazes de incluir as oito dimensões que Sachs (2002) apontou: cultural, social, ecológica, ambiental, territorial, econômica, política nacional, política internacional. Ou seja, as três dimensões têm particularidades que são descritas nas próximas seções.

1.3.2 A dimensão ambiental

Nos anos cinquenta e sessenta, países industrializados viram uma forte aceleração nos avanços tecnológicos e gerenciais de

⁸ Obviamente nem todos os impactos são igualmente danosos ou resultam em efetivo dano ao meio ambiente. O despejo de 1 kg de água no meio ambiente difere grandemente do despejo de 1 kg de amianto em pó em alta concentração.

sistemas de produção e consumo, mas logo perceberam que estes avanços não resultavam apenas em vantagens. Naqueles anos, o mundo, testemunhou a poluição dos Grandes Lagos nos Estados Unidos; a fumaça de inverno em Londres no final dos anos cinquenta, que levou à morte de milhares de pessoas; grandes desastres ecológicos causados por vazamento de óleo no mar a partir de navios petroleiros. No Brasil, diversos acidentes ambientais também marcaram décadas de descaso com o meio ambiente, como o derramamento de petróleo em Araucária no Paraná e, do da Baía de Guanabara no Rio de Janeiro no ano de 2000; ou ainda a contaminação por Césio 137 em Goiânia em 1987, ou mais recentemente o rompimento de uma barragem em Mariana (Minas Gerais).

Em 1972 o livro “Os Limites do Crescimento” (MEADOWS et al. 2006) foi publicado, contendo a primeira simulação computacional dos efeitos dos sistemas de produção e consumo na natureza; esta foi a primeira previsão científica do possível colapso ambiental global. Estes eram anos de descoberta dos limites ambientais, e dos irreversíveis efeitos danosos decorrentes do desrespeito a estes limites.

Ainda hoje nos deparamos com estes mesmos perigos. A poluição produzida por partículas de matéria suspensa em cidades afeta milhares de vítimas todo ano; a depleção da camada de ozônio torna o bronzearo sob o sol cada vez mais perigoso; o aquecimento global aumenta a intensidade e frequência dos fenômenos climáticos, frequentemente com muitas vítimas.

Se examinamos o significado destes efeitos ambientais, vemos que cada um é baseado no impacto da troca de substâncias entre o meio ambiente natural e os **sistemas de produção e consumo**⁸. Estes efeitos podem ocorrer em duas direções:

- ▶ Como entrada, através da extração de substâncias do meio ambiente;
- ▶ Como saída, através da emissão de substâncias para o meio ambiente.

Quais efeitos, então, devem ser considerados em relação aos requisitos ambientais?

Com relação às “entradas” – extração de recursos – os efeitos danosos iniciais incluem sua exaustão, com implicações sociais e econômicas para as gerações futuras decorrentes da falta destes recursos. Associado com esta questão está a alteração do balanço do ecossistema. Por exemplo, o desflorestamento decorrente da utilização da madeira na construção civil e em vários tipos de artefatos ou em sistema de aquecimento, têm resultado em terrenos mais vulneráveis à erosão ao longo do tempo e causado a extinção de várias espécies. Ou seja, há muitos efeitos danosos conectados com os processos de retirada de matéria prima do meio ambiente, como por exemplo os vazamentos de petróleo durante os processos de extração e transporte.

Com relação às “saídas” – recursos emitidos do sistema de produção e consumo – os principais impactos ambientais e os principais efeitos destes impactos são listados no **Quadro 1** (próxima página).

Observando as relações entre o mundo antrópico e a natureza de forma conjunta, podemos distinguir entre duas ações fundamentais:

- ▶ Com respeito às entradas advinda da natureza necessitamos preservar recursos, utilizando o mínimo possível e preferivelmente aqueles renováveis;
- ▶ Com respeito às saídas devemos prevenir a poluição, reduzindo emissões e aumentando a biocompatibilidade.

Estas ações podem ser melhor elaboradas através de três cenários relacionados. Primeiramente há o **cenário de biocompatibilidade** onde os recursos que fluem para a produção de produtos e serviços são compatíveis com o sistema natural: utilizando recursos renováveis e gerando emissões, ou resíduos biodegradáveis, ou biocompatíveis. Em economias industrializadas este cenário apresenta várias limitações para ser alcançado.

▼ **Quadro 1:** Os principais impactos ambientais e seus efeitos ambientais

⁹ A palavra **smog** é uma combinação das palavras em inglês smoke (fumaça) e fog (neblina)

IMPACTO AMBIENTAL	EFEITOS AMBIENTAIS
Aquecimento global (efeito estufa)	Derretimento das camadas polares, elevação do nível dos mares, inundação de terras baixas. Desertificação. Migração de patógenicos.
Depleção da camada de ozônio	Danificação da flora e fauna. Elevação dos riscos de tumor na pele. Deficiências no sistema imunológico.
Eutrofização	Perda da fauna aquática devido à depleção do oxigênio. Contaminação da água subterrâneas e lagos, resultando em água não potável. Obstáculo à natação.
Acidificação	Regeneração limitada de florestas. Regeneração limitada de árvores em áreas urbanas. Corrosão de monumentos e edificações. Contaminação das águas subterrâneas. Perdas na fauna aquática. Riscos sanitários (problema respiratórios).
Fumaça-neblina (smog) ⁹	Alguns componentes orgânicos (ex: aldeídos) provocam lacrimejamento e irritação respiratória. Algumas substâncias (ex: PAN - Peróxido de acetil nitrato) podem ter efeitos tóxicos nas plantas.
Emissões tóxicas	Dioxinas (TCDD 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina) provocam acne clórica e câncer de pele. Inalação de pireno e benzopireno são altamente carcinogênicos. Envenenamento por chumbo (saturnismo) pode causar efeitos neurológicos irreversíveis.
Lixo	A presença do lixo implica em: <ul style="list-style-type: none"> • Poluição do solo e subsolo; • Poluição olfatória; • Riscos de explosão em aterros sanitários. O transporte do lixo implica em: <ul style="list-style-type: none"> • Consumo de combustível; • Barulho e poluição atmosférica.
Outros	Poluição olfatória. Poluição acústica. Poluição eletromagnética. Deterioração da paisagem.

Uma segunda alternativa possível é o **cenário da não-interferência**, onde recursos não são mais retirados da natureza, mas são reciclados (caso sejam materiais) ou utilizados em cascata (no caso de energia). Este cenário também tem seus limites como as leis da termodinâmica através das quais há sempre um aumento da entropia em qualquer processo de transformação.

¹⁰ A literatura clássica de ecodesign, entendida aqui como a dimensão ambiental do **Design para a Sustentabilidade**, se inicia com ações e posicionamento de William Morris e John Ruskin passando por Victor Papanek, Tomás Maldonado, Gui Bonsiepe, chegando a Victor Margolin e Klaus Krippendorff.

Finalmente, pode-se imaginar uma terceira alternativa: o cenário da desmaterialização. Consiste em reduzir drasticamente a redução do conteúdo material necessário para atender as demandas de bem estar (isto é, desmaterializando a demanda por satisfação), onde fluxos de recursos seriam então quantitativamente diminuídos em relação a uma dada demanda para atendimento de necessidades e desejos de satisfação.

Fica claro que a transição para um desenvolvimento mais sustentável consistirá em uma mistura destes cenários dependendo das condições dos diferentes contextos.

Das três dimensões do desenvolvimento sustentável entende-se que é a dimensão ambiental a que tem recebido maior ênfase no ambiente da pesquisa em **Design para a Sustentabilidade**¹⁰, havendo métodos e ferramentas disponíveis a ponto de instrumentalizar a prática do profissional assim como da formação de futuros profissionais designers.

No âmbito do design de produtos já há um razoável consenso quanto aos princípios pertinentes à dimensão ambiental, principalmente considerando a minimização do uso de recursos naturais; a escolha de recursos de baixo impacto ambiental; a otimização da vida do produto; a extensão da vida dos materiais e, a facilidade de montagem e desmontagem (MANZINI; VEZZOLI, 2008).

Quando se trata de Sistemas Produto+Serviço os princípios para a obtenção de sistemas mais sustentáveis adquirem escopo mais complexo, incluindo os serviços e o próprio modelo do negócio. A "minimização de recursos" continua sendo um princípio válido (minimização de transportes e redução de recursos materiais/

energia); o mesmo se aplica para seleção de recursos de baixo impacto ambiental (conservação e bio-compatibilidade, atoxidade) e a extensão da vida dos materiais (com foco na “valorização de resíduos” no âmbito do sistema); enquanto que a “otimização” passa a ser orientada ao sistema. Dos princípios específicos de produtos talvez somente a “facilidade de montagem e desmontagem” é a que deixa de ser relevante para utilização no âmbito do projeto de sistemas, tendo em vista sua direta relação ao produto tangível.

1.3.3 A dimensão social

É preciso entender que na concepção filosófica do desenvolvimento sustentável o *homo centrismo* (o ser humano como centro das atenções) direciona tanto a causa como a consequência, bem como a solução focada no ser humano. Por isso, ao se pensar no impacto que um desastre ambiental pode trazer para uma comunidade, uma localidade, e a consequência econômica desse mesmo desastre, percebe-se que resulta mais significativo nas condições e qualidade de vida dos seres humanos.

Apesar de sermos os mais afetados, é preciso lembrar que as três dimensões se influenciam mutuamente, e de forma sistêmica. Assim é preciso considerar a proposição de Sachs (2007) sobre a sustentabilidade global e parcial. Na primeira o desenvolvimento só será considerado sustentável se atender as três dimensões uniformemente, enquanto que a sustentabilidade parcial é aquela em que não se consegue uma uniformidade e, portanto existe a preponderância de uma dimensão sobre a outra, surgindo então uma tipologia do crescimento/desenvolvimento gerada pelo atendimento parcial de cada dimensão (**Quadro 1.1**).

▼ **Quadro 1.1:** Tipos de Crescimento de acordo com Sachs (2007)

	ECONÔMICO	SOCIAL	ECOLÓGICO
Selvagem	+	-	-
Socialmente benigno	+	+	-
Estável	+	-	+
Desenvolvimento	+	+	+

Portanto, promover a sustentabilidade social trata da busca por uma sociedade com maior coesão e equidade para garantir a proteção e integração social. Para isso, tem-se que levar em consideração que existem formas de organização social e, fatores culturais diversos. Assim, assegurar a coesão e equidade social depende da promoção do respeito e tolerância a diferenças sociais, étnicas, religiosas, educacionais (Sachs, 1995). Coesão social demanda a implantação de canais efetivos de comunicação e na existência de instrumentos de governança acerca das decisões que afetam a coletividade.

¹¹ <http://www.fao.org/docrep/016/i3027e/i3027e.pdf>

¹² Vide documento completo em <http://www.undemocracy.com/A-RES-55-2.pdf>

Sob a perspectiva da “equidade social” a ênfase das ações volta-se para a promoção de oportunidades iguais a todos, em um ambiente saudável e seguro. Segundo o princípio da equidade (UN,1992) cada pessoa, em uma distribuição justa de recursos, tem o direito ao mesmo espaço ambiental. Isto significa que à cada pessoa deve ser ofertada a mesma disponibilidade dos recursos naturais globais ou, ainda, o mesmo nível de satisfação provida por estes recursos. Como se evidencia neste princípio, quando a questão do consumo ambientalmente responsável intersecciona o da sustentabilidade social, o espectro de implicações, de responsabilidade e desafios é ampliado severamente.

A dimensão social envolve a aplicação dos princípios e regras da democracia; a totalidade do conteúdo da declaração universal dos direitos humanos; a busca por paz e segurança; a redução das injustiças; a melhoria do acesso a informação, treinamento e emprego; o respeito à diversidade cultural, identidade regional e biodiversidade natural (UN, 2002).

Dentre os eventos internacionais que trataram do tema destaca-se o encontro organizado pelo Programa da Organização para a Alimentação e Agricultura das Nações Unidas (FAO), realizado em Roma em 1996¹¹. Neste encontro 185 países concordaram e se comprometeram em reduzir em 50% o número de pessoas subnutridas no mundo. Quatro anos depois, em 8 de setembro de 2000, após o encontro Millennium Summit, com a presença dos líderes mundiais na sede da Nações Unidas, a Assembléia Geral adotou a **Declaração do Milênio**¹² a qual foi assinada por 191 estados membros.

Desta declaração decorreu o estabelecimento das Metas do Milênio que são:

► **Figura 1. 2:**
Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
(Fonte: ODM, 2016)¹³

¹³ <http://www.odmbrasil.gov.br/os-objetivos-de-desenvolvimento-do-milenio>



Quando se trata da dimensão social da sustentabilidade a questão dominante é a erradicação da pobreza. A extrema pobreza foi reduzida, no mundo, em mais da metade desde a década de 1990. Apesar de ser uma marca importante, ainda temos uma em cada cinco pessoas em regiões em desenvolvimento com renda menor do que 1,25 dólares por dia (FAO, 2016). Pobreza necessita ser entendida como muito mais do que a falta de renda e recursos para garantir a sobrevivência digna, conforme ilustra o conteúdo do **Quadro 2** (próxima página).

▼ **Quadro 2:** Os problemas sociais e os resultados do programa Metas do Milênio

PROBLEMAS SOCIAIS	RESULTADOS DO PROGRAMA METAS DO MILÊNIO ¹⁴
Saúde	De acordo com o Relatório dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio 2013, elaborado pela Organização das Nações Unidas (ONU), a taxa mundial de mortalidade na infância caiu 47% em 22 anos. Entre 1990 e 2012, o índice passou de 90 para 48 mortes por mil nascidos vivos. Ainda que essa evolução signifique que 17 mil crianças deixaram de morrer a cada dia, muito ainda deve ser feito para atingir a meta global de 75% de redução na taxa. Só no ano de 2012, 6,6 milhões de crianças menores de 5 anos morreram ao redor do mundo por doenças evitáveis (IPEA, 2014). No Brasil, a taxa de mortalidade infantil passou de 53,7 em 1990 para 17,7 óbitos por mil nascidos vivos em 2011 e, de acordo com as tendências atuais, é possível que em 2015 seja alcançado um resultado superior à meta estabelecida para esta meta. O Brasil também já atingiu a meta estabelecida em relação às mortes de crianças com menos de 1 ano de idade, passando de 47,1 para 15,3 óbitos por mil nascidos vivos, superando a meta de 15,7 óbitos estimada para 2015 (IPEA, 2014).
Fome	Ainda que a parcela da população mundial considerada extremamente pobre tenha passado de 47% para 22%, mais de 1,2 bilhão de pessoas continuam a viver nessa condição. A cada oito indivíduos, pelo menos um não tem acesso regular a quantidades suficientes de alimento para suprir suas necessidades energéticas. Além disso, mais de 100 milhões de crianças continuam em estado de desnutrição, enquanto 165 milhões são raquíticas (IPEA, 2014). O Brasil reduziu a pobreza extrema e a fome a menos de um sétimo do nível de 1990, passando de 25,5% para 3,5% em 2012. Em 1990, a chance de uma família liderada por um analfabeto estar em situação de pobreza extrema era 144 vezes maior que a de uma família liderada por alguém com curso superior. Essa razão diminuiu em 2012 e passou a ser de apenas 11:1 (IPEA, 2014).
Água	Segundo o Relatório ODM 2013 da ONU a população mundial sem acesso a água potável passou de 24% para 11% entre 1990 e 2010. Mais de 200 milhões de moradores de assentamentos precários ganharam acesso à água potável e ao esgotamento sanitário, ou passaram a viver em casas construídas com materiais duráveis ou com menor adensamento (IPEA, 2014). No Brasil, em 2012, as porcentagens de pessoas sem acesso à água e sem acesso ao esgotamento sanitário já estavam abaixo da metade do nível de 1990. A parcela da população brasileira com abastecimento de água proveniente de rede geral, independente da existência ou não de canalização interna, cresceu de 70,1% em 1990 para 85,5% em 2012. Essa redução da porcentagem de pessoas sem acesso à água de 29,9% para 14,5% demonstra que o Brasil está avançando nesse tema (IPEA, 2014).
A mulher e a pobreza	Segundo o Relatório dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio 2013, a participação feminina no mercado de trabalho e a representação política das mulheres também são Metas do Milênio. Embora a sociedade brasileira ainda ofereça barreiras de muitas ordens à autonomia das mulheres, e as desigualdades de gênero em várias dimensões normalmente sejam adversas a elas, no campo educacional a desvantagem é dos homens. No ensino fundamental, não existem diferenças significativas no acesso, mas a trajetória dos meninos é mais acidentada e, como a expectativa em relação ao trabalho é maior, muitos deles desistem dos estudos. O maior aproveitamento das oportunidades de ingresso no ensino superior pelas mulheres está relacionado ao melhor desempenho delas na educação básica. O sucesso educacional das mulheres, no entanto, não significa a superação da desigualdade de gênero. Gênero é um conceito essencialmente relacional, não há como olhar apenas para as mulheres sem considerar o que se passa entre os homens. No Brasil, a força de trabalho feminina em atividades, fora a agricultura, já era de 42,7% em 1992 e passou para 47,3% em 2012. As mulheres chegam a 59,5% dos empregados no setor não agrícola com educação superior, ou seja, entre os profissionais que ocupam os melhores e mais bem remunerados postos de trabalho assalariados. No entanto, a precariedade das relações trabalhistas se manifesta na falta de formalização do vínculo profissional, materializado pelo contrato da carteira de trabalho para os empregados, ou pela contribuição para a previdência social, para os demais trabalhadores. A formalização dos ocupados cresceu bastante no Brasil a partir de 2005 (IPEA, 2014).

¹⁴ No Brasil, a evolução dos resultados das Metas do Milênio podem ser acompanhadas através do Portal ODM (<http://www.portalodm.com.br>) que apresenta os indicadores e índices de cada uma das metas e sub-metas por Estados e Municípios brasileiros.

¹⁵ <http://www.un.org/sustainabledevelopment/poverty/>

As manifestações da pobreza incluem fome e desnutrição (uma em cada quarto crianças com menos de cinco anos tem altura inadequada para sua idade); acesso limitado a educação e outros serviços básicos; discriminação e exclusão social assim como a falta de participação nos processos de decisão. O desenvolvimento social necessita criar condições para o trabalho digno e a promoção da igualdade (ONU, 2016).

Destaca-se que os conflitos armados que assolam o planeta têm contribuído para exacerbar o problema da pobreza: em 2014, cerca de 42.000 pessoas por dia tiveram que abandonar suas casas na busca por proteção devido a conflitos (UNDP, 2016)¹⁵. Neste sentido, é importante notar que a equidade social não é uma questão limitada apenas à erradicação da pobreza, mas de forma mais ampla uma questão de facilitar a melhoria da qualidade de vida de todos, o que inclui a promoção da paz.

Envolve a “promoção de uma sociedade socialmente inclusiva, democrática, coesa, saudável, segura e justa, com respeito aos direitos fundamentais do homem, combatendo discriminação de todas as formas” (EU, 2006). Nesse sentido, alguns indicadores desta dimensão, associados com produtos e serviços incluem compensações justas, horas de trabalho razoáveis, ambiente de trabalho seguro e saudável, proibição de mão de obra infantil e do trabalho forçado e o respeito aos direitos humanos (SCHMIDT, 2007).

Sob o ponto de vista teórico entende-se que já existe um consenso quanto aos princípios heurísticos pertinentes à dimensão social da sustentabilidade: “equidade entre stakeholders”; “transparência”; “educação para a sustentabilidade”; “condições de trabalho e emprego”; “promoção de coesão social”; “integração das minorias”.

Dada a natureza complexa destes princípios, sua aplicação no contexto de projeto de Sistema Produto+Serviço implica em esforços de longo prazo dado que os resultados destes podem ser diretos ou indiretos. É preciso entender que os indicadores em sustentabilidade possuem impactos diretos e indiretos sobre determinado contexto, ou seja, muitas vezes o impacto direto de um produto ou serviço se dá em uma dimensão e o indireto em outra.

Exemplo: a substituição de materiais oriundos de recursos não renováveis tem impacto direto na dimensão ambiental, mas também indireto na dimensão econômica (na forma de custos de produção por exemplo) e social (na forma de estímulo ao consumo mais sustentável).

1.3.4 A dimensão econômica

Na dimensão econômica da Sustentabilidade o princípio base é o modelo de desenvolvimento da produção e consumo e que respeita os limites da resiliência do meio ambiente deve ser também economicamente viável e ser pautado pela busca da equidade social. Há equidade social quando as oportunidades são iguais para todos. Paradoxalmente isto significa tratar de forma desigual os menos favorecidos, oferecendo soluções diferenciadas para que tenham condições equiparadas com o restante das pessoas. Aqui o alvo principal é a pobreza, considerada como o principal obstáculo para o alcance de um mundo sustentável (SACHS, 2002; 2009; VEIGA, 2008; 2011; CECHIN, 2010; DALY; 2010; SEN, 1999; 2000; ABRAMOVAY, 2012; MATHAI, 2012; BRUNDTLAND et al., 1987).

A métrica para a definição do “economicamente viável” via de regra tem sido o “lucro”. Muito embora esta métrica continue pertinente, principalmente a modelos econômicos convencionais, entende-se que em uma economia verdadeiramente pautada pela busca da sustentabilidade, uma premissa básica seria considerar “valor econômico” como a métrica principal do progresso econômico. Tal métrica considera muito além do valor financeiro e da competitividade – fatores relevantes para qualquer economia, inclusive a sustentável –, contemplando de forma mais compreensiva a totalidade dos impactos da atividade produtiva no provimento do bem-estar das pessoas.

Três principais estratégias podem ser apontadas a partir desta dimensão: a) internalização dos custos; b) transição para soluções sustentáveis; e, c) estímulo a nichos de mercado promissores.

Pode-se observar que em contextos industrializados muitos recursos naturais têm custos diretos baixos que não correspondem com o efetivo custo de sua utilização. Remover madeira de florestas

tropicais pode levar à erosão, à perda da biodiversidade e outros efeitos negativos que não são levados em consideração no preço de aquisição, mas são um custo que será arcado mais cedo ou mais tarde por toda a sociedade. Utilizar gasolina tem consequência nas emissões de CO₂ que contribuem para o aquecimento global, implicando em aumento dos custos com saúde, dentre outros. O produtor e o usuário de um carro pagam muito pouco pelos custos sociais e ambientais indiretos de um carro, tais como os custos dos danos à saúde decorrentes da contração de doenças associados à poluição do ar. Converter custos indiretos, que muitas vezes não são sequer contabilizados, em custos diretos.

Esta **internalização dos custos** pode implicar tanto na redução das margens de lucro por parte das empresas como, também, na ampliação dos preços junto ao consumidor final. Esta estratégia pode contribuir para encorajar a minimização dos impactos no âmbito empresarial através de gestão mais eficiente. Quando resultar em aumento dos preços pode estimular consumidores a migrar para padrões de consumo mais desmaterializados como, por exemplo, a opção por sistemas de compartilhamento de produtos. A complexidade deste desafio é particularmente elevada em se tratando de pessoas de baixa renda vivendo abaixo da linha da pobreza, onde o repasse direto da internalização dos custos ambientais, sem que haja a oferta concomitante de soluções alternativas, pode resultar em exclusão e ampliação da desigualdade social-econômica. Fica claro, desta forma, que esta atribuição adequada (ou internalização) dos custos dos recursos, é uma questão principalmente de caráter educacional político e legislativo.

Outra estratégia é **orientar as principais transições econômicas** em andamento na direção de soluções sustentáveis, isto é, transições relativas a interconexão, globalização e localização (termos associados ao termo “glocalização”), informação, serviços, etc. Um acatado exemplo ilustrativo seria a exploração do potencial de desmaterialização através de novas tecnologias da informação e comunicação quando comparados com sistema postais tradicionais. De fato, esta re-orientação pode produzir resultados ambientais/sociais muito mais efetivos e ainda assim mostrar-se viável economicamente os modelos anteriores de produção e consumo associados à comunicação.

Finalmente, e de forma complementar às estratégias apontadas até aqui, é interessante promover e fomentar modelos econômicos promissores mesmo que os mesmos sejam observados atualmente em nichos de mercado (TUKKER et al., 2008). Alguns dos modelos promissores baseados nas teorias de economia ecológica (compreende que o meio ambiente apresenta limites absolutos para o crescimento econômico, e que os danos causados ao meio ambiente podem ser irreversíveis, portanto, o sistema econômico (ou subsistemas) é uma parte de um sistema maior, em que o primeiro é articulado e integrado com as outras partes, incluindo o meio ambiente) (Monteiro, Nogueira e Dutra, 2013) e que se propõe a conciliar os impactos econômicos, ambientais e sociais surgem a exemplo, da Economia Distribuída (DE) e os Sistemas Produto+Serviço (PSS), sendo este último o foco do presente livro.

A transição da economia ambiental (difere-se da economia ecológica, pois compreende que o sistema econômico não é limitado pelas restrições ambientais, pois a humanidade é capaz de desenvolver tecnologias para superar as perdas ambientais e possui sim capacidade de expansão para além dos recursos não renováveis) (Monteiro, Nogueira e Dutra, 2013) para a economia ecológica implica em considerar que dificilmente uma organização se moverá abruptamente de uma postura pautada por princípios da “economia ortodoxa” para uma postura orientada à “economia verde”. Em ambos os paradigmas pode-se alcançar o estado de “economicamente viável” de uma dada solução, mas as práticas e princípios do paradigma da “economia verde” são mais alinhados ao ideal da sustentabilidade.

A transição de um extremo a outro demanda uma profunda mudança na organização, implicando na demanda por novas infraestruturas, cultura e competência organizacionais. Via de regra tais mudanças somente são alcançadas com esforços de longo prazo, a começar com os princípios e valores que pautam a estratégia das organizações.

A implantação de modelos econômicos promissores se beneficia do crescente envolvimento de empresas em ações e políticas associadas a questões sociais e ambientais (BUTLER, 2006). Nesse sentido, é também de interesse das empresas atuar nas questões referentes

▼ **Quadro 3:** Diferenças entre a Economia Ortodoxa e a Economia Verde.

ECONOMIA ORTODOXA	“ECONOMIA VERDE”
Crescimento	Desenvolvimento
Lucratividade	Bem estar
Grande escala	Pequena escala
Fornecimento global	Fornecimento local
Negócios com poucos atores	Negócios em rede
Concorrência/competição	Cooperação/solidariedade
Centralização/Concentração	Descentralização/Democracia/Autogestão
Recursos Tangíveis	Recursos Intangíveis
Posse dos ativos	Compartilhamento de ativos
Menor preço possível dos fornecedores	Preço justo para fornecedores
Critérios de compras: quantidade, qualidade e preço	Critérios de compra: atendimento a princípios do consumo solidário
Restrição do acesso a informação	Transparência
Pouca pró-atividade com demandas sociais	Pró-atividades para demanda sociais
Treinamentos para demandas internas	Educando para a sustentabilidade

Fonte: Santos et al. (2011)

ao bem-estar da sociedade, uma vez que suas ações refletem nos seus níveis de competitividade e redução de riscos, resultando no aumento do valor de suas ações e marcas (GS SUSTAIN, 2007). A vantagem competitiva das empresas não depende mais apenas dos ativos tangíveis, ou seja, do seu capital físico e financeiro. Operações de fusão, aquisição, entre outras, são muitas vezes determinadas pelo valor intangível percebido pelos acionistas e pela comunidade em geral (NYEMEYER, 2007; KAYO et al., 2006).

Para o designer participar deste processo de criação, desenvolvimento, implantação e monitoramento de soluções economicamente viáveis nas organizações e sociedade, há um conjunto de princípios já razoavelmente consolidados. Estes princípios são: “Promover a economia local”; “Fortalecer e valorizar recursos materiais locais”; “Promover a organização em rede”; “Respeitar e valorizar a cultura local”; e “Valorizar a reintegração dos resíduos”. Princípios mais diretamente associados ao paradigma ortodoxo da economia continuam sendo pertinentes, particularmente para aquelas organizações que ainda não iniciaram

a transição para o paradigma da “economia verde”. Dentre estes princípios inclui-se “aumento da competitividade”, “aumento da lucratividade” e “aumento da fatia de mercado” (market share).

Ou seja, soluções bem intencionadas na dimensão ambiental e social frequentemente esbarram em barreiras relacionadas justamente à dimensão econômica. Além disso, mesmo que se tenha alcançado uma solução “economicamente viável”, reforça-se a importância de se entender as divergências entre a racionalidade econômica ortodoxa (baseada na procura da eficiência econômica) e a racionalidade ecológica (baseada na contenção do consumo dos recursos ambientais e na justiça social), onde quem persegue a primeira tem dificuldade em atingir a segunda (MANZINI; VEZZOLI, 2008).

1.4 Sustentabilidade: demanda por mudança radical

1.4.1 O tamanho da mudança

Durante a segunda metade dos anos noventa uma série de estudos e análises possibilitaram uma melhor compreensão da dimensão da mudança necessária para alcançar uma sociedade efetivamente e globalmente sustentável. Foi então compreendido que as condições para alcançar a sustentabilidade somente poderiam ser alcançadas após a redução drástica do consumo dos recursos ambientais em comparação com o consumo médio de sociedades industrializadas maduras.

Vários estudos – levando em consideração as previsões do crescimento demográfico e a hipótese de um aumento na demanda por bem estar em países e contextos atualmente em desvantagem – apontaram resultados surpreendentes: em 50 anos as condições para se alcançar a sustentabilidade somente seriam passíveis de serem alcançados através do aumento da ecoeficiência do sistema produção-consumo por um fator “10”. Em outras palavras podemos apenas considerar sustentável aqueles sistemas sócio-técnicos cujos recursos ambientais por unidade de satisfação/serviço resultam em pelo menos 90% abaixo dos níveis observados em sociedades industriais consolidadas¹⁶.

¹⁶ Nesta questão vide as publicações do Instituto Wuppertal para o Clima, Meio Ambiente e Energia; pelo Conselho de Pesquisa da Natureza e Meio Ambiente (em particular: a Ecocapacidade como um desafio para o desenvolvimento tecnológico, um estudo financiado por um conjunto de ministérios holandeses); pelo Grupo de Trabalho em ecoeficiência financiado pelo Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (vide particularmente o relatório “Liderança Ecoeficiente” (WBCSD 1996).

A literatura aponta que enquanto nos anos 1970 o objetivo era reduzir o ritmo antes de se atingir os limites, o objetivo agora é retroceder a limites inferiores, de forma a evitar guerras ou danos severos à Terra. Por exemplo, se as tendências atuais de pesca excessiva e poluição continuarem, a pesca corre o risco de colapso em 2048. Até a metade do século 21 cerca de 7 bilhões de pessoas em 60 países estarão sofrendo de escassez de água. Cientistas têm mostrado que o ser humano e o mundo natural estão em curso de colisão e a sociedade global mais provavelmente se ajustará aos limites através da ultrapassagem destes limites e colapso, do que crescimento assintótico (MEADOWS et al, 2006).

1.4.2 A Qualidade da Mudança

Estas estimativas (ainda que sob discussão científica) são válidas o suficiente para indicar a escala da mudança que necessita ocorrer. Uma transformação profunda e radical em nosso modelo de desenvolvimento é necessária, e o sistema de produção e consumo nesta “sociedade sustentável” será profundamente diferente do que temos entendido até o presente. Em outras palavras, a transição para a sustentabilidade requer mudanças radicais no modo de produzir, consumir e, de maneira geral, em nosso modo de viver. O prospecto da sustentabilidade coloca o modelo de desenvolvimento atual em cheque.

Nas próximas décadas devemos possibilitar a nós mesmos a mudança de uma sociedade onde o bem estar e a saúde econômica são medidas em termos de crescimento da produção e o consumo material, para uma sociedade onde o crescimento econômico não é o objetivo principal. O crescimento econômico neste cenário dá lugar à busca pelo desenvolvimento econômico, de forma sócio-ética e com respeito aos limites da natureza. O desafio é alcançar este cenário por iniciativa das próprias pessoas, sem que haja imposição do estado, guerras ou catástrofes naturais. Conforme argumenta Sen (1999) liberdade é fundamental e, através da qual o desenvolvimento deve ser orientado para melhorar a vida. De fato, liberdade é a garantia de que as pessoas são protagonistas de seu próprio destino e não beneficiários passivos de um programa de desenvolvimento.

Como a migração para este cenário deve acontecer é algo difícil de se prever. É certo, entretanto, que deverá haver uma descontinuidade que afetará todas as facetas do sistema. Em outras palavras, dada a dimensão desta mudança, devemos ver esta transição para a sustentabilidade (e, em particular, na direção de modos de vida mais sustentáveis) como um processo de aprendizado social de amplo alcance no qual a descontinuidade do sistema é necessária. Esta descontinuidade trata de alterações nos modos de produção, mas de forma mais intensa, em nossos hábitos de consumo. O debate sobre padrões mais sustentáveis de consumo vem sendo incluído mais recentemente na agenda da maioria das instituições governamentais internacionais (a ONU, por exemplo, implementou a Unidade de Consumo Sustentável em Maio de 2000).

Este complexo debate pode ser resumido na seguinte questão: como podemos estimular um novo critério de qualidade de forma a desvincular a “demanda por bem estar da sociedade” do aumento no consumo de recursos, característico de sociedades industrializadas consolidadas?

1.4.3 Inovações Sistêmicas para um Desenvolvimento Sustentável

Tendo em vista que há grandes diferenças entre contextos, foi argumentado anteriormente que, se vamos adotar o conceito de uma sociedade mais sustentável, necessitamos de um processo de aprendizado social de amplo alcance no qual a descontinuidade sistêmica é catalizada. Desta forma, levando isto em consideração sob a perspectiva da implementação, a abordagem da “inovação sistêmica” emerge como uma forma de se tratar seriamente a transição para a sustentabilidade.

Inovações sistêmicas tendem a implicar em mudanças desde o nível dos componentes e arquitetura das tecnologias (HENDERSON; CLARK, 1990) até o nível dos arranjos sociais e institucionais, mecanismos de coordenação (regulação, governança) e inovações nos padrões de interação fornecedor-usuário. No âmbito da inovação sistêmica a otimização ocorre não somente no que diz respeito à produtos, serviços e sistemas de produção. Novos modos de provimento da satisfação das necessidades de consumo e, também, novas infraestruturas, práticas de planejamento e sistemas

¹⁷ O regime sócio-técnico pode ser definido como o modo dominante de inovação, produção, distribuição, consumo, etc. É composto de diferentes atores, práticas, regras compartilhadas e modos de fazer relacionados a campos específicos (mobilidade, energia, etc).

de incentivo são desenvolvidos e implementados para promover estilos de vida mais sustentáveis (TUKKER; TISCHNER, 2006).

Inovações sistêmicas referem-se à mudanças de paradigma nos modelos dominantes das **“normas sócio-técnicas”**¹⁷ e no modo como funções da sociedade são realizadas e valoradas. São processos complexos e de longo prazo com interseção nos domínios sociais, econômicos, tecnológicos e políticos (RIP; KEMP, 1998; GEELS, 2002, 2004). Estas inovações podem ter como vetor de transformação uma variada gama de possibilidades desde processos de educação de longo prazo, drásticas reduções no acesso a recursos (guerras, catástrofes ambientais, crises econômicas, etc.) ou mesmo legislações coercitivas.

Dentro do amplo debate sobre a abordagem de como prover inovações sistêmicas (vide por exemplo ANDERSEN, 2006), o modelo de oferta de Sistemas Produto+Serviço (PSS) surge como um modelo promissor que separa o consumo de recursos da criação de valor. É um modelo promissor, pois dentre outras razões, aproveita o papel cada vez mais proeminente dos serviços na economia mundial. Embora a fabricação de bens tenha se tornado uma lógica dominante no mundo dos negócios, em particular com na Revolução Industrial, esse panorama está mudando à medida que o setor de serviços tem progredido em seus níveis de valor agregado (SACO; GONÇALVES, 2008, p. 10). Além disso, o desenvolvimento tecnológico tem contribuído para essa progressão, oferecendo recursos que ampliam as possibilidades de criação de serviços inovadores (MAGER, 2004, 2009a; MORITZ, 2005). Serviços como consultoria, treinamento, customização, leasing, entrega, garantia vêm crescentemente definindo o nível de qualidade percebida de produtos (MAGER, 2004, p. 9) e têm contribuído de forma decisiva para o melhor desempenho ambiental dos mesmos.

A inovação sistêmica para a sustentabilidade através desta combinação de produtos e serviços é descrita no capítulo seguinte. Antes de efetuar tal descrição, é importante situar esta abordagem no contexto do que vivemos na atualidade.

1.5 Sustentabilidade no contexto da evolução da sociedade contemporânea

É muito claro que a realidade contemporânea não é mais concebida em termos de mundos, nações ou comunidades isoladas, enraizadas e independentes. Suas principais características têm sido:

- ▶ Crescente uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (tecnologias do conhecimento que são base da produtividade, competição e poder);
- ▶ Interconexão (pessoas, ideias, imagens, produtos e recursos financeiros circulam em uma escala sem precedente);
- ▶ Sociedades em rede (indivíduos não mais se dividem em nações e comunidades independentes);
- ▶ Empresas e redes (colaboração em times, trabalho em rede, terceirização, subcontratação, deslocalização, etc.).

Nesta era, indivíduos e ideias são mais móveis do que nunca antes na história: vivemos em um contexto global que está se tornando mais e mais interconectado e multicultural. Indivíduos e grupos buscam incluir o global em suas atividades, assim criando uma subjetividade nova e moderna, como argumentado por Appadurai (1996), fundamentalmente caracterizado pelo efeito de elementos interconectados via comunicações eletrônicas em massa e, alterações em grande escala no modo de operação de nossa imaginação coletiva e social.

Esta é uma idade em que a crise do estado nação é evidente, no qual não se pode mais tomar como certo que efetivas esferas públicas são tipicamente, exclusivamente e necessariamente nacionais; na qual é pouco provável que estados nação, em um sistema complexo, podem no longo prazo governar a relação entre o global e o moderno (APPADURAI, 1996). Utilizando a evocativa metáfora de Bauman (2000): esta é uma *modernidade líquida*, cada vez mais transitória, modificada e experimental.

Muito embora muitos indivíduos continuam a atuar em lugares específicos, o que agora ficou mais aparente é que várias áreas

geográficas estão conectadas em modos diferentes através da circulação contínua de objetos, pessoas e informação. Isto tem mudado e continua a mudar os padrões de relacionamento, conceitos e nossa percepção de perto/longe, pertinente/alheio, possível/impossível, pertencimento/exclusão, exclusivo/inclusivo, etc. Entramos em um mundo multicultural, interdependente, o qual pode ser entendido e mudado somente sob uma perspectiva plural capaz de convergir à identidade cultural, à rede de relacionamentos globais e, à políticas multidimensionais.

Esta nova economia industrializada é organizada, de acordo com Castells (1996) em redes globais de capital, gestão e informação, cujo acesso ao know-how tecnológico reside na raiz da produtividade e competição. Apesar dos problemas técnicos óbvios que encontramos diariamente e as diferenças de contexto para contexto; sistemas computacionais interativos operam em um amplo espectro; redes abertas e o paradigma da tecnologia da informação têm mudado seu papel de conexão entre computadores para a computação cooperativa, com desempenhos superiores à soma dos desempenhos individuais.

Das conexões em rede emergiu uma nova forma de competição na nova economia global (acompanhada da nova tecnologia da informação): a empresa em rede (CASTELLS, 1996). Estas são empresas (e um grande número de organizações e instituições) que são organizadas em redes de variadas geometrias, em teias que fazem a distinção tradicional entre as pequenas e grandes empresas menos importante. Empresas em rede proveem serviços através de sua conectividade (sua capacidade estrutural de facilitar a comunicação sem interferência em seus membros) e consistência (o grau de interesse compartilhado entre os objetivos da rede e aquele de seus membros).

Esta é uma nova divisão de trabalho baseada nos atributos e capacidades de cada trabalhador ao invés da organização de seus papéis de trabalho. O trabalho é cada vez mais baseado em colaboração em grupo, redes, subcontratação e externalização do trabalho. Esta evolução tem tanto suscitado preocupações com as possibilidades de precarização do trabalho assim como a compreensão de novas possibilidades de promoção de estilos de vida mais sustentáveis.

Seguindo a linha de pensamento de Castell (1996), a sociedade contemporânea é cada vez mais construída ao redor de uma oposição bipolar entre a rede (globalização) e o ego (identidade). A sociedade em rede parece cada vez mais uma confusão meta-social aos olhos da maioria das pessoas, onde estabelecer uma meta-rede leva à desconexão de funções não essenciais, geração de grupos sociais subordinados e desvalorização de áreas geográficas. As interconexões e multiculturalidades características da sociedade contemporânea são fatores de contexto chave que algumas pessoas explicitamente interpretam como circunstâncias agravantes (da quais precisaríamos nos defender), enquanto outras interpretam como um necessário campo de confrontação (ponto de partida), e, ainda outros como uma oportunidade e força impulsionadora para uma inovação sustentável (para ser explorada).

Finalmente, reconhece-se que serviços, não produtos, constituem por exemplo em 50% do PIB Europeu (70% na Alemanha), 76% do PIB Americano e, na Ásia, 40% do PIB Chinês, 69% do PIB Japonês e 45% do PIB Tailandês. ¹⁸

Devemos reconhecer que estamos em contexto de mudanças profundas, com crises econômicas estruturais, e mesmo em crise social, que começou com o colapso financeiro de 2008. Enfrentamos desta forma na atualidade uma crise global de natureza ambiental, social e econômica, onde muitos falam sobre os riscos (ex: escassez dos recursos naturais, conflitos sociais decorrente da baixa equidade social) e como preveni-los, ao mesmo tempo em que falam de oportunidades associadas a este cenário. O Design dá ênfase às oportunidades deste contexto e de como converter tais oportunidades em soluções efetivas que possibilitem novos cenários de vida mais sustentáveis.

¹⁸ CIA - Central Intelligence Agency. The World Factbook. Central Intelligence Agency. Retrieved 20 September 2017.

1.6 Os caminhos diversos para a sustentabilidade

1.6.1 Diferentes Perspectivas Filosóficas

As opções de modelos de produção e consumo na sociedade são resultados de posicionamentos filosóficos quanto ao modo como entendemos nosso entorno e as consequências de nossas decisões. Muito embora não seja possível estabelecer uma postura filosófica em relação à sustentabilidade que seja passível de ser universalmente aceita, há marcadas diferenças dos impactos ambientais, sociais e econômicos das posturas mais difundidas. Estas posturas filosóficas incluem desde um extremo tecnocentrista, enfatizando a tecnologia como solução para os problemas, até um extremo ecocentrista, onde há um foco no meio ambiente em detrimento do desenvolvimento tecnológico (GALLARD, 2006). O Quadro a seguir sintetiza as implicações destas posturas em termos do efetivo impacto ambiental assim como das demandas na mudança de comportamento por parte do consumidor.

▼ Quadro 4:

Redução do impacto ambiental	POSTURA FILOSÓFICA	VISÃO DA NATUREZA	MODELO DE PRODUÇÃO E CONSUMO	Exigência de mudança de comportamento
menor	Consumarismo	Natureza vista como fonte ilimitada de recursos	Crescimento econômico e livre mercado Tecnologia pode resolver os problemas ambientais Defesa do livre arbítrio em consumir	menor
↓	Adaptativismo ambiental	Preocupação com os limites ambientais	Manutenção do bem estar Crescimento econômico não é incompatível com meio ambiente	↓
	Comunista	Meio ambiente como uma fonte recursos que devem ser utilizados de forma igualitária	Defesa do crescimento zero Luta contra diferenças de classes (econômicas) e gênero (eco-feministas)	
	Ecologia profunda	Postura não antropocêntrica na defesa do meio ambiente	Defesa da "economia verde", regulada e de pequena escala Redução populacional	
Maior				

A postura filosófica de um indivíduo com respeito à sustentabilidade vai depender em grande parte de sua cultura, do meio social em que vive e de seu nível de educação. As condições ambientais, sociais e econômicas em seu entorno também podem induzir consumidores a migrarem suas perspectivas acerca de modelos de consumo e produção. Situações como escassez de água, grandes incêndios florestais, aumento da incidência de doença causadas por poluição, aumento drástico no tempo perdido em engarrafamentos, são exemplos de fenômenos que podem induzir o consumidor a rever seus paradigmas com respeito a estilos de vida, alterando muitas vezes os significados associados aos artefatos.

Importante notar que não é incomum que um mesmo consumidor ao longo do dia ou semana apresente comportamentos e hábitos que contemplam várias posturas filosóficas diferentes, no que Schäfer, Jaeger-Erben e Santos (2011) atribuem o termo de consumo “patch-work”. Manzini e Vezzoli (2002) argumentam que é possível, particularmente em países em desenvolvimento, o convívio simultâneo destas múltiplas perspectivas. De qualquer forma, dentre as posturas filosóficas apresentadas a que certamente merece ser combatida é a cornucopianista, posto que ignora as evidências apresentadas até aqui e que demandam revisões de nossos padrões de consumo.

1.6.2 Diferenças de Perspectiva entre Contextos Industrializados e em Desenvolvimento

1.6.2.1 Visão Geral

Sustentabilidade é um desafio tanto para contextos industrializados como contextos emergentes ou de baixa renda¹⁹. Entretanto, alcançar este objetivo nos vários tipos de contexto requer diferentes estratégias (Hart e Milstein 1999): enquanto em contextos industrializados consolidados há a necessidade de se reduzir o uso de recursos por “unidade de satisfação” (junto com a melhoria da qualidade de vida), em contextos emergentes o objetivo é entender como comunidades podem ser orientadas na direção da produção e consumo sustentável. Em contextos emergentes e de baixa renda) a prioridade é possibilitar que sistemas de produção e consumo possam prover as necessidades básicas e, também, prover subsequentemente as bases para um desenvolvimento sustentável.

¹⁹ A seguinte terminologia é utilizada: “baixa-renda” é utilizado ao invés de “em desenvolvimento”; “industrializado” de desenvolvido, tendo em vista que refletem de forma mais objetiva às características e menos um julgamento de valor. Além disto, deve-se enfatizar que o modelo de consumo e produção em contextos industrializados está longe de estar plenamente desenvolvido dado que é um dos modelos que resulta em impactos ambientais mais elevados. “Contextos” é utilizado ao invés de “países” porque um mesmo país pode apresentar diferentes contextos sócio-econômicos.

²⁰ O Índice do **Planeta Feliz** mostra que nenhum país alcançou de forma bem-sucedida os três objetivos de alta satisfação de vida, elevada expectativa de vida e de um planeta vivo (<http://www.happyplanetindex.org>).

²¹ (UNDP, 1990)
UNDP - United Nations Development Programme. HUMAN DEVELOPMENT REPORT 1990. New York Oxford, Oxford University Press 1990.

É este nível de satisfação do ser humano em relação à capacidade do planeta que deve ser levado em consideração quando se avalia o nível de sustentabilidade de um dado contexto. O Índice do **Planeta Feliz**²⁰, por exemplo, combina o impacto Ambiental com o bem estar do ser humano para mediar a Eficiência Ambiental na qual, diferentemente de país a país, pessoas vivem vidas longas e felizes; o indicador mostra que os países com os melhores resultados não são os países altamente industrializados, mas as economias emergentes.

Além disto, sabendo-se que atualmente 80% da população mundial utiliza somente 20% dos recursos e que 20% dos seres humanos consomem os outros 80%, equidade e coesão social necessitam ser considerados.²¹ Desta forma, mesmo que a satisfação não seja necessariamente vinculada ao consumo material, é óbvio que a redistribuição dos recursos necessita ser implementada. Além disto, é importante frisar que a Sustentabilidade não é apenas uma questão de redistribuição de recursos, mas é conectada, como previamente afirmado, a um amplo espectro de implicações e responsabilidades sócio-éticas.

Nas seções seguintes, apresenta-se uma visão geral dos caminhos para a Sustentabilidade delineados nas agendas Europeia (industrializada) e Asiática e Latino Americana (emergente).

1.6.2.2 Agenda Latino Americana de Sustentabilidade

A América Latina e o Caribe são compostos de 41 países de características muito diversas – alguns países com renda mais elevada como o México e Chile e outros com baixíssimos níveis de renda como o Haiti; pequenos estados-ilha e, também, países com vastos territórios como Brasil e Argentina. Neste contexto de grande variação das características entre países os desafios para o desenvolvimento sustentável também variam, muito embora existam alguns desafios comuns na região.

Um dos desafios para o Desenvolvimento Sustentável na América Latina é a proteção deficiente das florestas tropicais, o que tem agravado os impactos das mudanças climáticas. De fato, o desflorestamento tem resultado em maior vulnerabilidade da região à fenômenos climáticos como ciclones, enchentes, secas, incluindo o

fenômeno mais recente da ameaça de elevação dos níveis do mares, particularmente relevante para as pequenas ilhas no Caribe.

²² <http://www.unesco.org/new/en/santiago/education/education-for-sustainable-development/challenges-for-sustainability-in-latin-america-and-the-caribbean/>

Na dimensão social os desafios são também complexos e em grande escala. De acordo com ECLAC (2011) cerca de 31,4% da população da América Latina e Caribe vive em extrema pobreza, numa região com uma dos mais elevados níveis de desigualdades sócio-econômicas no mundo. Estas desigualdades repercutem no nível dos serviços de saúde, educação e acesso a água e energia.

Paradoxalmente, a pobreza presente na região convive lado a lado com uma riqueza ambiental ímpar, com cinco dos países com maior biodiversidade do planeta presentes na região (Brasil, Colômbia, Equador, México e Peru). A região também tem sua riqueza presente na diversidade cultural e linguística, com cerca de 650 povos indígenas falando cerca de 600 línguas diferentes. Esta diversidade tem uma repercussão positiva na criatividade e desenvolvimento humano e, ao mesmo tempo, resulta em tensões sociais, exclusão e discriminação (UNESCO, 2016)²².

Um desafio central para o desenvolvimento de soluções sustentáveis na Região é o elevado nível de violência, tendo em vista o registro de cerca de cem mil homicídios por ano. Os custos sociais e econômicos desta violência são elevados, sendo que a percepção de insegurança é apontada como uma barreira para a evolução de iniciativas voltadas ao desenvolvimento sustentável. Este fato motivou o UNDP a colocar a segurança do cidadão como tema central do Relatório Desenvolvimento Humano Regional 2013-2014 (UNDP, 2013; UNDP, 2015).

No âmbito governamental observa-se a adesão dos governos na região à maioria das iniciativas internacionais associadas ao Desenvolvimento Sustentável, resultando na implementação de programas governamentais. No Brasil, por exemplo, destacam-se os seguintes programas:

- ▶ Agenda 21: programa de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica;

- ▶ Educação Ambiental: programa destinado a assegurar, no âmbito educativo, a integração equilibrada das múltiplas dimensões da sustentabilidade;
- ▶ Associados à questão da água: Água Doce (ação que promove e disciplina a implantação, a recuperação e a gestão de sistemas de dessalinização ambiental para atender, prioritariamente, as populações de baixa renda em comunidades difusas do semiárido); Águas Subterrâneas (programa voltado para os mecanismos de articulação entre os entes envolvidos com as águas subterrâneas e a gestão integrada deste recurso); Programa de Revitalização de Bacias (com ações voltadas às bacias hidrográficas dos rios São Francisco, Tocantins-Araguaia, Paraíba do Sul, Alto Paraguai, Parnaíba e Paranaíba);
- ▶ Associados à proteção de biomas: Zoneamento Ecológico Econômico (instrumento de gestão territorial e ambiental com a pretensão de integrar aspectos naturais e sociais na gestão do território); Cadastro Ambiental Rural (consiste em registro eletrônico, obrigatório para todos os imóveis rurais, que têm por finalidade integrar as informações ambientais referentes à situação das Áreas de Preservação Permanente – APP, das áreas de Reserva Legal, das florestas e dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Uso Restrito e das áreas consolidadas das propriedades e posses rurais do país); Projeto Orla (busca o ordenamento dos espaços litorâneos sob domínio da União, aproximando as políticas ambiental e patrimonial); Cerrado Sustentável (objetivo de promover a conservação, a recuperação e o manejo sustentável de ecossistemas naturais, bem como a valorização e o reconhecimento de suas populações locais, buscando condições para reverter os impactos sócio-ambientais negativos no bioma Cerrado); Programa Áreas Protegidas da Amazônia (com objetivo proteger 60 milhões de hectares da Amazônia brasileira, a iniciativa combina biologia da conservação com práticas de planejamento e gestão para criar, equipar e consolidar unidades de conservação); Combate à Desertificação (busca identificar os fatores que contribuem para a desertificação e as medidas de ordem prática necessárias ao seu combate e à mitigação dos efeitos da seca); Corredores Ecológicos (projeto voltado para efetiva proteção da

natureza, reduzindo ou prevenindo a fragmentação de florestas existentes na Amazônia e na Mata Atlântica); Programa Nacional de Florestas (criado com o objetivo de articular as políticas públicas setoriais para promover o desenvolvimento sustentável, conciliando o uso com a conservação das florestas brasileiras); Proteção de Floresta Tropicais (objetiva soluções que combinem a conservação da floresta Amazônica e da Mata Atlântica com o uso sustentável de seus recursos naturais, ao mesmo tempo em que melhoraram as condições de vida da população local).

²³ vide mapa interativo dos APLs do Brasil em <http://portalapl.ibict.br/apls/>

No Brasil, sob a perspectiva da promoção da economia distribuída, destaca-se os programas de incentivo à Agricultura Familiar. Anualmente é lançado e implementado um plano de suporte ao setor com o objetivo de fomentar a inovação e a atualização tecnológica e o estímulo à produção de alimentos, junto com a proteção da renda (FAPDA, 2014).

Outro exemplo de iniciativas relevantes sob a perspectiva da economia distribuída são as ações de promoção dos Arranjos Produtivos Locais (APLs). Estes consistem em grupos de organizações localizados em uma mesma área e que realizam atividades econômicas similares e/ou interdependentes, que atuam de forma cooperada em ações voltadas ao desenvolvimento coletivo. Além da concentração geográfica os APLs são caracterizados por compartilhar conhecimento tácito assim como similaridades no âmbito dos insumos utilizados ou nos produtos/serviços resultantes (LASTRES; CASSIOLATO, 2005; PASSADOR; PASSADOR; CUNHA, 2012). Tais iniciativas têm contemplado uma variedade grande de setores da economia, desde a manufatura de biodiesel até ecoturismo e produção de leite²³.

Nas universidades brasileiras também se observam iniciativas voltadas à promoção de economias distribuídas. As Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares (ITCP), por exemplo, têm resultado na implementação de cooperativas que incluem desde redes de manutenção de computadores até cooperativas de reciclagem de resíduos industriais. Via de regra as ITCPs têm como objetivo a promoção da maior inclusão de atores econômicos marginalizados, introduzindo-os ao sistema formal da economia por meio do cooperativismo.

O Brasil desenvolveu em 2011 o Plano de Ação para a Produção e Consumo Sustentáveis (PPCS), derivado das discussões internacionais do Processo de Marrakech. Este plano propõe ser a estrutura das ações do governo, do setor produtivo e da sociedade em se tratando da busca por padrões mais sustentáveis de produção e consumo. O PPCS articula as principais políticas ambientais e de desenvolvimento do País, em especial as Políticas Nacionais de Mudança do Clima e de Resíduos Sólidos e o plano Brasil Maior, auxiliando no alcance de suas metas por meio de práticas produtivas sustentáveis e da adesão do consumidor a este movimento.

O PPCS propõe ser um instrumento de transição da sociedade na direção da “Economia Verde”, onde há maior bem-estar e equidade social e, ao mesmo tempo, buscando reduzir significativamente os riscos ambientais e a escassez de recursos naturais. Em seu primeiro ciclo, de 2011 a 2014, o PPCS teve seus esforços focados em seis áreas principais: educação para o consumo sustentável; varejo e consumo sustentável; aumento da reciclagem; compras públicas sustentáveis; construções sustentáveis; agenda ambiental na administração pública. A estratégia de implementação do plano, envolvendo tanto ações públicas como privadas, envolvem Pactos Setoriais, Ações Governamentais, Iniciativas Voluntárias, Ações de Parceria, e Forças-Tarefa. Uma das ações de maior impacto deste plano é a introdução de uma Agenda Ambiental na Administração Pública, resultando na adoção de políticas públicas e formulação de leis específicas em 2012 para a integração de sustentabilidade no processo de compras do governo.

Paradoxalmente, ao mesmo tempo que se desenvolve planos e ações governamentais orientados à produção e consumo sustentável observa-se também políticas governamentais orientadas à expansão do consumo como uma estratégia central de “crescimento econômico”. Várias medidas foram implantadas ao longo dos anos para estimular consumidores a adquirirem mais produtos, como redução de taxas e subsídios governamentais. São raros os estímulos oficiais à adoção de modelos que combinem produtos e serviços no provimento de unidades de satisfação e ainda mais raros iniciativas oficiais à promoção de novos estilos de vida efetivamente sustentáveis. O próprio tema “Sistema Produto+Serviço” não está formalmente

integrado ao PPCS. Esta política ambígua estabelecida pelo Estado não tem resultado em estímulos para que empresas se interessem ao desenvolvimento de serviços orientados a gestão do ciclo de vida de produtos ou serviços orientados a modelos de negócios caracterizados pelo maior compartilhamento de produtos.

²⁴ EU, Renewed Sustainable development strategy, Council of the European Union. No. 10117/06, Brussels, 2006.

²⁵ Vide: <http://ec.europa.eu/environment/eussd/>

1.6.2.3 Agenda Europeia de Sustentabilidade

Em Junho de 2006 o Conselho Europeu adotou uma ambiciosa e compreensiva Estratégia de Desenvolvimento Sustentável (SDS) para uma Comunidade Económica Europeia ampliada²⁴. Esta estratégia foi alicerçada na estratégia de Gutemburgo de 2001 e nos resultados de um processo de revisão extensiva que começou em 2004. A nova estratégia estabeleceu uma única e coerente estratégia na qual a Comunidade Económica Europeia pôde efetivamente praticar seu compromisso de longo prazo para tratar os desafios do desenvolvimento sustentável. Reconhece a necessidade de mudança gradual em seus padrões de consumo e produção insustentáveis e direciona para uma abordagem que integra melhor o processo de definição de políticas. Reafirma, também, a necessidade de uma solidariedade global e reconhece a importância de reforçar o trabalho com parceiros fora da Comunidade, incluindo aqueles de países em rápido Desenvolvimento que terão um impacto significativo no Desenvolvimento sustentável global.

O Conselho Europeu em dezembro de 2009 confirmou que o “desenvolvimento sustentável permanece como um “objetivo fundamental da Comunidade Económica Europeia dentro do Tratado de Lisboa”. Como enfatizado pela revisão realizada pela presidência da EU em 2008, consubstanciada na Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável, este objetivo continuará a prover uma visão de longo prazo e constitui uma estrutura política abrangente para toda as outras políticas e estratégias da União Europeia. Tal decisão partiu da conclusão de que um número de tendências insustentáveis requerem ação urgente (EU, 2009)²⁵.

Os países da Comunidade Económica Europeia atualmente seguem as normas, práticas e políticas estabelecidas pela Comissão Europeia (EC) no que diz respeito ao desenvolvimento sustentável. Desenvolvimento sustentável desta forma é um tema contemplado

de forma transversal, refletindo em políticas orientadas a vários setores, orientando práticas tanto no âmbito público como nacional, com a aplicação das diretivas da Comissão Europeia no âmbito local. A revisada Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável na Comunidade Econômica Europeia, adotada pelo Conselho Europeu desde junho de 2006 estabelece quatro objetivos chave:

- ▶ **Proteção Ambiental:** proteger a capacidade da Terra de suportar a vida e toda a sua diversidade, respeitando os limites dos recursos naturais do planeta e assegurando um elevado nível de proteção e melhoria da qualidade do meio ambiente. Prevenir e reduzir a poluição Ambiental e promover o consumo e produção sustentável de forma a quebrar a conexão entre o crescimento econômico e a degradação ambiental;
- ▶ **Equidade e coesão social:** promover uma sociedade democrática, socialmente inclusiva, saudável, segura e justa, com respeito aos direitos fundamentais do homem e a diversidade cultural, criando oportunidades iguais e combatendo discriminação em todas as suas formas;
- ▶ **Prosperidade Econômica:** promover uma economia próspera, inovadora, baseada no conhecimento, competitiva, ecoeficiente e que promova padrões de vida elevados e pleno emprego de qualidade através de toda a Comunidade Econômica Europeia;
- ▶ **Observar as obrigações internacionais:** encorajar as instituições e defender a estabilidade das instituições democráticas ao redor do mundo, baseando-se na paz, na segurança e na liberdade. Ativamente promover o Desenvolvimento sustentável ao redor do mundo e garantir que as políticas internas e externas da União Europeia estejam consistentes com o desenvolvimento sustentável global e seus compromissos internacionais.

Observa-se que as principais preocupações são em grande parte focados no bem estar e segurança dos habitantes europeus. Questões como a ampliação do desempenho Ambiental do setor de manufatura não são o foco principal das políticas associadas à sustentabilidade assim como foi o caso das últimas décadas. Isto deve-se ao fato de que a Europa ocidental encontra-se em uma fase pós-industrial, movendo-se de uma economia baseada

na manufatura para uma economia baseada em serviços. Não é por acaso que num dos objetivos centrais listados anteriormente “produção e consumo sustentável”, a palavra “consumo” vem antes de produção. Consumo, por sua vez, é apresentado pelo **Projeto Score**²⁶ como “...uma atividade que acontece parcialmente dentro e é parcialmente promovida em um contexto de sistema, e não objetiva apenas o preenchimento de necessidades materiais, mas também está associada a valores simbólicos e culturais”²⁷.

Na atual economia globalizada, a União Europeia tem um papel decisivo em estabelecer regulamentos associados à produção industrial e a agricultura que refletirão na dinâmica do comércio global, afetando desta forma a economia mundial. Para tanto, nas Políticas Europeias de Consumo e Produção Sustentável (CPS) duas questões são frisadas. A primeira trata da separação do crescimento econômico da degradação ambiental como uma estratégia geral para o CPS, conduzindo a novos padrões de bem estar e estruturas sócio-econômicas e mesmos institucionais. A segunda trata da compreensão de que para alcançar CPS devemos “...mudar o modo como fazemos Design, produzimos, utilizamos e descartamos Produtos e serviços que adquirimos e consumimos”.

Neste sentido, não apenas políticas relacionadas a Produtos necessitam ser implementadas (através, por exemplo, de políticas da União Europeia para eco-design e Políticas Integradas de Produto (PIP), mas uma abordagem sistêmica é requerida, como argumentado no projeto SCORE:

Estruturas de consumo e produção sustentável podem ser somente alcançadas se especialistas que entendem o processo de Desenvolvimento de negócios, Design (sustentável), comportamento do consumidor e instrumentos efetivos (políticas), trabalhem junto para formatar as mesmas. Além disto, tais esforços deveriam ser conectados com a experiência de atores (indústria, grupos de consumidores, organizações de certificação Ambiental, etc.) em áreas de consumo da vida real.

A União Europeia vem aumentando seu papel na promoção de Pesquisa e inovação almejando a competitividade econômica em uma Sociedade baseada no conhecimento, mas também tem sido

²⁶ SCORE! Sustainable Consumption Research Exchange foi um projeto patrocinado pela União Europeia dentro do 6º Programa Estrutural. Tratava-se de um projeto de uma rede que atuava como uma das estruturas centrais da União Europeia para a 10ª Programa Estrutural de Consumo e Produção Sustentável (CPS) das Nações Unidas.

²⁷ Este é também mencionado como a Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável da União Europeia para 2006. CPS cobre “quase todo o sistema humano (social e o sistema de suporte (econômico)” (TUKKER; CHARTER et al. 2008b), desta forma afetando os aspectos ambientais, sociais e econômicos.

uma importante força para o avanço do conhecimento, métodos e ferramentas para o desenvolvimento sustentável em uma ampla variedade de áreas em escala global. Através do Community Research & Development Information Service (CORDIS) estabeleceu um novo Programa Estruturante para Desenvolvimento de Pesquisa e Tecnologia (quinquenal), uma ferramenta financeira de suporte para atividades de Pesquisa e Desenvolvimento cobrindo quase todas as disciplinas científicas. Tanto o Programa Estruturante CORDIS como outros programas de Cooperação (por exemplo, EuropeAid) têm sido importantes mecanismos na promoção do conhecimento sobre sustentabilidade dentro e fora dos limites Europeus. A União Europeia tem, desta forma, sido uma força chave em modelar as abordagens de Desenvolvimento sustentável e CPS ao redor do mundo, reforçando as sinergias com as Nações Unidas neste aspecto.

1.6.2.4 A Agenda Asiática para a Sustentabilidade

O rápido crescimento econômico na Ásia em levado a um aumento correspondente no acesso a produtos e serviços (pelo menos para uma parcela da população), mas por outro lado tem aumentado a pressão ambiental, incluindo a pressão na estrutura urbana e o conseqüente nível de habitabilidade e os desníveis sociais, especialmente entre as áreas urbanas e rurais. Há também grande preocupação quanto ao impacto econômico no ambiente global a longo prazo:

Como a China e a Índia tornaram-se economias de classe mundial, estão preparados para se juntar às nações já industrializadas como grandes consumidores de recursos e poluidores de ecossistemas locais e globais. Quanto maior impacto deste Desenvolvimento maior será o impacto sobre a própria China e Índia, sendo evidente o impacto no próprio globo (FLAVIN; GARDNER, 2006).

Deve ser dito que embora em aceleração, o impacto Ambiental per capita na China, por exemplo, é ainda muito menor que aquele observado em países industrializados e, conseqüentemente, a pegada ecológica per capita de um país como a China é muito menor que a de países Europeus ou os Estados Unidos. A Índia conseguiu alcançar este desempenho ambiental comparativamente

melhor através de padrões tradicionais de consumo, em particular no que diz respeito ao consumo de alimentos e a reciclagem de resíduos.

Mesmo com uma migração rural-urbana imensa, países como Índia e China ainda são predominantemente rurais. No âmbito local, estilos de vida rurais tradicionais vêm sendo substituídos por padrões ocidentais, e uma mentalidade de bem estar orientada aos artefatos, baseados em uma economia intensiva em recursos em com valores individualistas. Isto, entretanto, não necessariamente se traduz em efetiva melhoria do bem estar para a maioria da população.

Entretanto é nas cidades que é mais fácil perceber o impacto da pressão sócio-ambiental derivada da aceleração da economia, desde que as cidades passaram a ser a arena onde o processo de transformação é mais dinâmico. De acordo com o Worldwatch Institute (2006), das vinte cidades mais poluentes no mundo, dezesseis estão na China. Questões como poluição do ar, sistemas de mobilidade, produção de alimentos e extração da água, acontecem no ambiente urbano em escalas sem precedente.

No âmbito da política, as Nações Unidas têm estimulado governos ao redor do globo na promoção de debates locais sobre CPS, produção e consumo sustentável, governos nacionais por sua vez têm respondido às questões prementes associadas à degradação do meio ambiente. Neste sentido, ao contrário dos países europeus que compartilham a mesma agenda de Desenvolvimento sustentável, nos países asiáticos estas agendas não são necessariamente alinhadas. Tailândia, China e Índia, por exemplo, mostram grande variabilidade em termos de prioridades e políticas. Naquele país, por exemplo, observa-se o foco na necessidade de conservação dos recursos naturais nos seus planos quinquenais. Na China, também, o índice do PIB verde foi criado como um indicador de crescimento econômico que tem levado em consideração o custo do impacto ambiental e do consumo de recursos.

²⁸ Estudo conduzido por Medardo Chiapponi e Laura Badalucco (IUAV University Venice, Dadi department) e Lucia Pietroni (Camerino University ProCAm Department) dentro do projeto de pesquisa 'Il Made in Italy per la Cina' (Made in Italy for China). Documento interno 'La sostenibilità ambientale in Cina, inquadramento generale e prospettive' (Sustentabilidade ambiental na China, uma estrutura e perspectiva gerais), IUAV University, October 2006.

De acordo com pesquisa recente conduzida pelas universidades italianas IUAV e Camerino²⁸, a política Ambiental chinesa desde os anos 1980 até o presente tem seguido a rota do foco em soluções “fim de tubo” e “produção limpa” para abordagens orientadas ao “ciclo de vida”. Entretanto, modelos como o Sistema Produto+Serviço assim como novas formas de empreendedorismo, ainda não alcançaram o nível das políticas de estado, e isto tem começado a emergir como uma área a ser explorada.

Sustentabilidade é uma questão crítica na Tailândia, a qual tem uma agenda peculiar: a Filosofia da Economia Suficiente (FES), promovida pelo Rei do país[28]. A Filosofia da Economia Suficiente prioriza o desenvolvimento humano e coloca o bem estar das pessoas no centro das políticas de desenvolvimento. FES serve desta forma como um guia para as pessoas em todos os níveis da Sociedade sobre como viver e se comportar na direção do caminho do meio. Pessoas envolvidas na implementação (incluindo desde fazendeiros, agricultores, empresários, políticos, funcionários do governo, professores) são, desta forma, instrumentalizados a tratar dos desafios globais, tendo em vista que a FES pretende indicar a rota de recuperação leva a uma economia mais resiliente e sustentável. É uma abordagem de caráter universal aplicável e replicável para condutas, iniciando ao nível das famílias, comunidades assim como da nação como um todo, possibilitando a modernização e mantendo a sintonia com as forças da globalização. Envolve três componentes-chave (razoabilidade, moderação e autoimunidade) e duas condições (conhecimento e moralidade).

Tradução do texto original	CHAVES, L. I. (UFF)
Autores	VEZZOLI, C. (POLIMI), SANTOS, A. (UFPR), CHAVES, L. I. (UFF), NUNES, V. G. A. (UFU)

2.1 Introdução

A abordagem estratégica e sistêmica de inovação aplicada a Sistemas Produto-Serviço surge, pela primeira vez em contextos industrializados, principalmente Europa, como sendo uma oportunidade de negócio onde fosse possível dissociar a criação de valor, do aumento do consumo de recursos, e, conseqüentemente, do impacto ambiental prejudicial decorrente deste consumo.

A gênese das discussões sobre este tema ocorreu, principalmente, entre autores da Escandinávia (particularmente Suécia), países baixos e Itália, a partir de 1999 (BAINES et al., 2007). Alguns poucos artigos relacionados a PSS surgiram na Ásia e América do Sul, embora numerosos casos importantes tenham sido apresentados sem terem adotado o termo “PSS”.

O início deste capítulo trata do que é um Sistema Produto-Serviço, em seguida procura responder o porquê de um PSS ser entendido como uma oportunidade para a obtenção de sistemas ecoeficientes em contextos industrializados e, finalmente, porquê e como esta abordagem é promissora em contextos emergentes e de baixa renda, considerando todas as dimensões da sustentabilidade: ambiental, sócio-ética e econômica.

2.2 Sistema Produto-Serviço Ecoeficiente

2.2.1 O que é um Sistema Produto-Serviço?

Atualmente vários centros de pesquisa em design têm redefinido o debate sobre Design para Sustentabilidade, partindo para uma interpretação mais criteriosa do conceito de sustentabilidade

ambiental, na qual existe a necessidade de uma descontinuidade sistêmica nos padrões de produção e consumo, dando início a discussões sobre abordagens para a inovação de sistemas. Vários autores têm apontado que uma das barreiras para a implantação dos princípios do *Life Cycle Design*²⁹, ou Eco-Design, são os modelos ortodoxos de comercialização de produtos (STAHEL, 2001; COOPER, 2000; LINDHQVIST, 2000; GOEDKOOOP, VAN HALEN, RIELE, ROMMES, 1999; MANZINI, VEZZOLI, 1998).

²⁹ Design de produtos que leva em conta todo o ciclo de vida do produto. No Brasil esta abordagem é pouco conhecida, sendo mais utilizado o termo Ecodesign (nota do tradutor).

Para esses autores, um escopo mais eficaz para as soluções orientadas à sustentabilidade, onde efetivamente se possa atuar de forma a promover mudanças mais radicais e profundas para um consumo sustentável, parece residir na ampliação das possibilidades de inovação para além do produto. A ênfase recai na satisfação final do usuário, respeitando os limites de resiliência ambiental e as demandas sociais do entorno, ao invés da mera oferta de artefatos físicos. Esta oferta combinada de produtos e serviços que possam, em conjunto, levar a realização de uma unidade de satisfação é chamada de Sistema Produto-Serviço (PSS). O **Quadro 5** apresenta algumas das definições de PSS.

Para esclarecer este conceito podemos tomar o seguinte exemplo (UNEP 2002): para a “satisfação” de se ter roupas limpas não precisamos apenas de uma lavadora de roupas, mas, também, de: sabão, água e eletricidade (em conjunto com os serviços por eles fornecidos), assim como os serviços de manutenção, reparo e descarte. Quando falamos sobre inovação de Sistemas Produto-Serviço (PSS), estamos nos referindo a um tipo de inovação que envolve todos os diferentes atores (stakeholders) socioeconômicos do sistema de satisfação: os produtores da lavadora de roupas, do sabão, os fornecedores da água e eletricidade, bem como os usuários e os responsáveis pela manutenção e descarte.

▼ **Quadro 5:** Algumas Definições de PSS

AUTOR	ANO	DEFINIÇÃO
Goedkoop, van Halen, te Riele, Rommens	1999	Um Sistema Produto-Serviço (ou a combinação de produtos e serviços) é um conjunto de produtos e serviços comercializáveis, que em conjunto são capazes de satisfazer as necessidades do cliente. [...] O PSS pode trazer benefícios para o meio ambiente em combinação com a criação de um (novo) negócio.
Mont	2002	PSS é um sistema de produtos, serviços, rede de atores e infraestrutura de apoio, que busca continuamente ser competitivo, satisfazer as necessidades do cliente e ter um impacto menor do que os modelos tradicionais de negócios.
UNEP: Manzini, Vezzoli	2002	Resulta de uma estratégia de inovação que muda o centro do negócio do projeto (design) e venda de produtos (física) para sistemas que oferecem produtos e serviços capazes de satisfazer a demanda.
Brandstotter	2003	PSS é um produto material somado a serviços intangíveis concebidos e combinados de modo que, ambos, em conjunto, são capazes de satisfazer uma necessidade específica do cliente. Além do mais, um PSS pode atingir metas sustentáveis.
EU, MEPPS: Van Halen et al.	2005	Resulta de uma estratégia de inovação, focado na concepção e venda de um sistema de produtos e serviços que são conjuntamente capazes de satisfazer uma demanda específica do consumidor.
Baines et al.	2007	PSS é uma oferta integrada de produto e serviço, que fornece um valor. Um PSS oferece a oportunidade de dissociar sucesso econômico do consumo de materiais e, assim, reduzir o impacto ambiental da atividade econômica.
UNEP: Tischner, Vezzoli	2009	Sistema de produtos e serviços (somado à infraestrutura), que de forma conjunta lida com as necessidades e demandas dos consumidores de modo mais eficiente, com melhor valor para as empresas e os clientes, comparada com a oferta de somente produtos [...]. PSS pode dissociar a criação de valor do consumo de materiais e energia e, assim, reduzir significativamente o impacto ambiental no ciclo de vida de produtos tradicionais.

Compartilha-se a opinião de que, idealmente, inovação através do PSS “esforça-se continuamente para ser competitiva, satisfazer as necessidades dos clientes e ter um impacto menor do que os modelos tradicionais de negócios (MONT, 2002), “como uma consequência de interações inovadoras entre atores (stakeholders) e da convergência de seus interesses econômicos” (UNEP, 2002). Assim, inovações obtidas através de PSS ecoeficientes derivam de uma nova convergência de interesses entre diferentes atores (stakeholders): não só uma inovação em nível de produto (ou de produtos semiacabados), mas, sobretudo, todas as novas formas de interação/participação entre diferentes atores (stakeholders), pertencentes a um determinado sistema de produção de valor (PORTER; KRAMER, 2006). Em outras palavras, o interesse de pesquisa neste modelo de inovação baseia-se no fato que ele pode aumentar a ecoeficiência do sistema por meio de interações inovadoras entre atores.

A definição de um PSS ecoeficiente, proposto pelo projeto LeNS é a seguinte:

um modelo de oferta, que proporciona um mix integrado de produtos e serviços, que em conjunto são capazes de satisfazer uma demanda particular do consumidor (para entrega de uma “unidade de satisfação”) baseada em interações inovadoras entre os atores (stakeholders) do sistema de produção de valores (sistema de satisfação), onde o interesse econômico e competitivo dos fornecedores procura continuamente novas soluções ambientalmente benéficas.

As principais características das inovações de Sistema Produto-Serviço ecoeficientes:

- ▶ São apoiadas em um modelo econômico baseado na satisfação, ou seja, cada oferta é desenvolvida/projetada e entregue conforme uma particular satisfação do cliente;
- ▶ São baseadas nas interações dos atores (stakeholders), ou seja, inovações radicais, mais do que tecnológicas, como novas interações e parcerias entre atores (stakeholders) de uma cadeia particular de produção de satisfação.

Elas têm um potencial intrínseco para serem sistemas ecoeficientes, ou seja, inovações nas quais o interesse econômico e competitivo da(s) companhia(s), leva a uma redução do impacto ambiental. Desta maneira, o potencial para a criação de valores fica dissociado do consumo de recursos.

Na realidade, esta interpretação de inovação de PSS faz parte da constituição e dos critérios já expressos no *Life Cycle Design* (Design para o Ciclo de Vida de Produtos). No entanto, quando esforços para o projeto de produtos orientados ao ciclo de vida foram adotados, verificou-se, de forma cada vez mais clara (como hipótese básica), que a reconfiguração do sistema constituía o ponto de partida para o alcance de resultados mais profundos e duradouros.

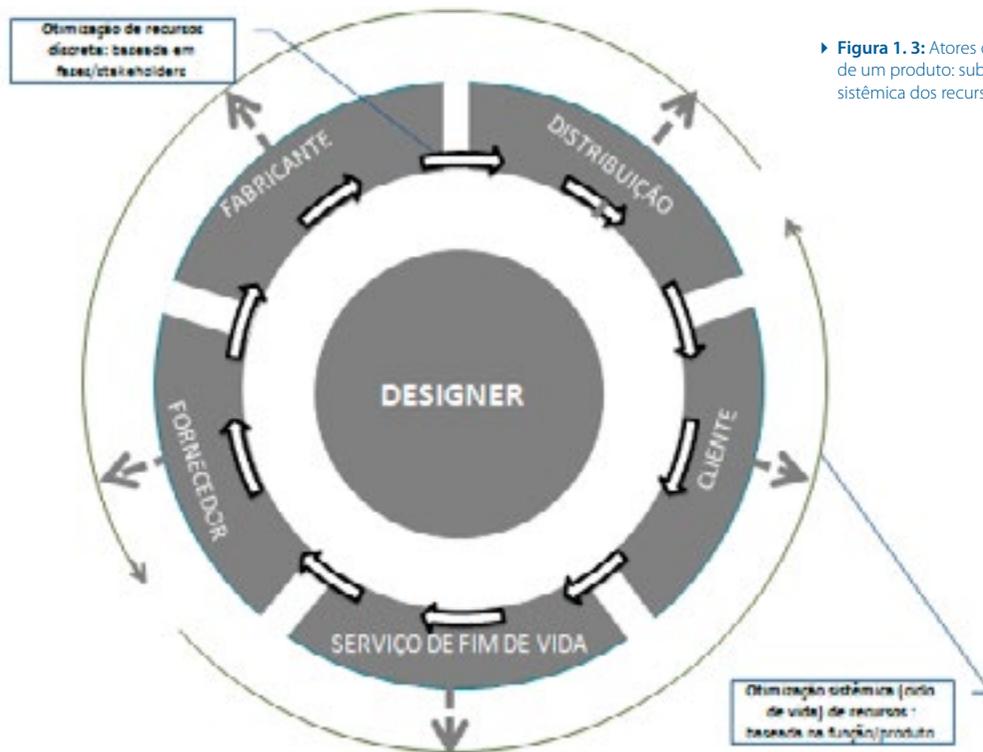
2.3 Os limites da abordagem tradicional de Design e comercialização de produtos

Para entender, em termos gerais, porque a inovação através de PSS e o inovador resultado da interação entre seus atores (*stakeholders*) pode ser mais ecoeficiente em comparação com a comercialização e design convencional de produtos, faz-se útil, novamente, o uso do exemplo da *lavanderia* como sistema de *satisfação*. Para se alcançar a “satisfação” é preciso mais do que uma lavadora de roupas, é necessário, também, de sabão, água e eletricidade (e dos serviços relacionados), bem como serviços de manutenção, reparo e descarte.

No caso da tradicional comercialização e design de um produto, o produtor da lavadora de roupas (mas também o fornecedor de sabão, de eletricidade e de água) têm o interesse em reduzir o consumo de material e energia durante a fase de produção. No entanto, eles não têm interesse econômico direto em limitar o consumo durante o uso, pois isto implicaria na venda de menos produtos. Da mesma forma, eles também não têm interesse econômico em reduzir o impacto ambiental no descarte ou de dar valor ao resíduo resultante. Algumas vezes o produtor está, até mesmo, interessado em vender produtos com um ciclo de vida mais curto, com o objetivo de acelerar a substituição do produto, garantindo desta forma, a manutenção ou o crescimento de seu faturamento.

Esta situação, no caso do Brasil, é reforçada pela carência de cadeias produtivas e de serviço para suporte ao ciclo de vida, ausência de legislação e regulamentações para estimular novas posturas e o nível de maturidade dos consumidores no que diz respeito a decisões de consumo pautadas por critérios associados à sustentabilidade.

Argumentos semelhantes podem ser feitos com relação a outros atores (stakeholders) associados a um ciclo de vida de um produto específico (atores relacionados com as diversas fases do ciclo de vida do produto, ou seja, com a pré-produção, produção, distribuição, uso e fim-de-vida do produto). De fato, os interesses econômicos, para a manutenção da abordagem tradicional de comercialização ou design de produtos, leva os vários atores a reduzirem o consumo de recursos nos processos nos quais estão sob seu controle direto, ou seja, um interesse econômico que leva a uma **discreta otimização discreta dos recursos** (vide Figura 1.3).



► **Figura 1.3:** Atores do ciclo de vida de um produto: sub-otimização sistêmica dos recursos

Em outras palavras, os maiores problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes das práticas de uma determinada fase no ciclo de vida tendem a ser percebidos somente nas fases subsequentes do ciclo de vida (por exemplo: o fabricante da lavadora de roupas tem pouco contato com as etapas finais do ciclo de vida dos produtos fabricados). Em termos de ecoeficiência, mais problemas podem ocorrer durante a etapa de venda e descarte dos produtos (ou produtos semiacabados). Nestas fases podem surgir **indiferenças quanto a importância de se reduzir o consumo de recursos** ou, pior ainda, **interesse em aumentar o consumo de recursos**. Por exemplo, um produtor de plástico, normalmente, tem interesse em aumentar a venda de seus materiais (causando um aumento no consumo de recursos).

Em resumo, aplicar uma abordagem de desenvolvimento de produto que leve em conta todo o Ciclo de Vida do produto (*Life Cycle Design*) em um modelo tradicional de venda e design (devido a seu foco na venda de produtos), enfrenta diversas restrições devido, principalmente, ao baixo nível de interação e influência entre os atores (*stakeholders*) do sistema de satisfação. Pode-se observar que a fragmentação da cadeia de atores (*stakeholders*) nas várias fases do ciclo de vida do produto (na estrutura econômica tradicional encontrada tanto em países industrializados como emergentes), quer dizer que a ecoeficiência do sistema do ciclo de vida geralmente não coincide com os interesses econômicos individuais dos atores (*stakeholders*), que constituem o sistema.

2.4 PSS para sistemas ecoeficientes

Sob a perspectiva da ecoeficiência, com relação a convergência entre os interesses econômicos/sociais/ambientais, é útil listar todas as interações e relações inovadoras entre os atores (*stakeholders*) que, por razões econômicas poderiam resultar na **otimização de recursos baseada na função do produto**. Melhor ainda seria mapear as interações e relações inovadoras em todo o sistema de produtos e serviços, que cumprem uma particular demanda, proporcionam satisfação e que poderiam resultar em um sistema de **satisfação baseado na otimização dos recursos**. No exemplo utilizado até aqui, esses atores (*stakeholders*) incluem os produtores

da lavadora de roupas e do sabão, os fornecedores de água e eletricidade, os responsáveis pela manutenção, bem como o usuário e o responsável pelo fim-de-vida do produto.

Face aos argumentos apresentados até agora, quais seriam os incentivos para que as empresas melhorem a ecoeficiência dos sistemas? Existem modelos econômicos em que os benefícios econômicos e competitivos para uma empresa correspondem a uma redução no consumo de recursos ou, de modo geral, a uma redução do impacto ambiental?

Sob a perspectiva dos elementos inovadores nas interações dos atores (*stakeholders*) e as inovações das configurações dos mesmos, entende-se que tanto **a integração de atores** (*stakeholders*), quanto à **extensão de suas interações ao longo do tempo** seriam úteis para o propósito de se obter um sistema de consumo e produção de melhor desempenho ambiental, econômico ou social.

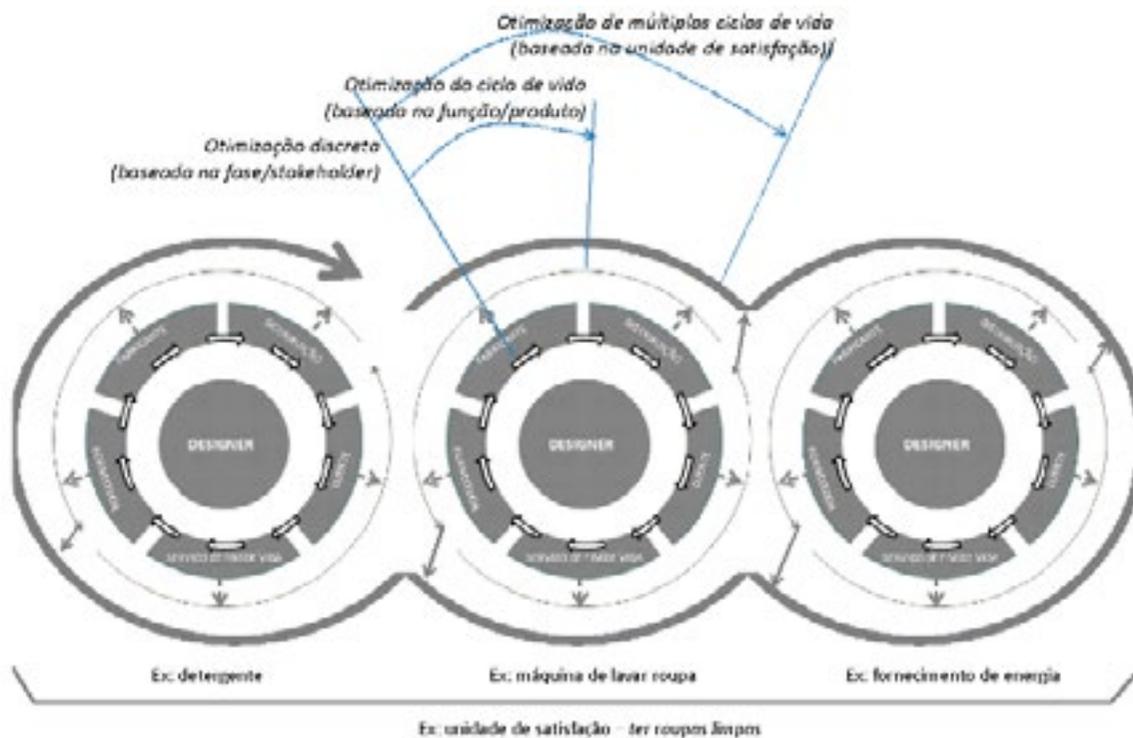
A) A integração dos atores envolve extensão do controle entre os mesmos e pode ser:

- ▶ Vertical: um único ator (*stakeholder*) é responsável por todas as fases do ciclo de vida; ex.: um fabricante de lavadora de roupas, que também recicla as máquinas que manufatura;
- ▶ Horizontal: um ator (*stakeholder*) é responsável por diferentes serviços e produtos em um sistema de satisfação: ex.: o fabricante que vende lavadoras de roupas também vende o sabão e, também, é responsável pelos processos de tratamentos de fim-de-vida.

Importante notar que tanto a integração vertical, quanto a horizontal possuem seus próprios limites devido aos riscos de monopólio e uma possível ineficiência pela falta de concorrência. Contudo, a “extensão do controle” não é o único modo de modificar as interações.

B) Estender a **duração das interações e das parcerias** significa dizer que as relações entre os atores (*stakeholders*) não irão terminar com o fim da transação comercial, ou venda do (pré) produto:

- ▶ Vertical: mais atores (*stakeholders*), incluindo o usuário final, estendem suas interações com o ciclo de vida de um dado produto;
- ▶ Horizontal: mais atores (*stakeholders*), incluindo os usuários finais, estendem suas interações com um particular sistema de satisfação.



▶ **Figura 2. 1:** Esquema de convergência entre os interesses dos atores no sistema de satisfação, trabalhando pela sustentabilidade do sistema
Fonte: derivado de UNEP 2002

Na próxima seção é apresentado quais os tipos de interações de atores podem levar a inovações de sistemas ecoeficientes.

2.5 Tipos de PSS ecoeficientes

Três principais abordagens de negócios para inovações de sistemas têm sido estudadas e apontadas como favoráveis para ecoeficiência (UNEP, 2002; UNEP, 2009):

- ▶ PSS orientado ao produto: serviços que agregam valor ao ciclo de vida do produto;
- ▶ PSS orientado ao uso: serviços que fornecem “plataformas facilitadoras” aos clientes;
- ▶ PSS orientado ao resultado: serviços que fornecem “resultados finais” para os consumidores.

2.5.1 Tipo 1: PSS orientado ao produto: adicionar valor ao ciclo de vida do produto

Uma inovação de PSS orientada para agregar valor ao ciclo de vida do produto é definida como:

- ▶ *uma **organização**³⁰ (ou uma aliança de organizações) que fornece serviços adicionais para garantir uma extensão do desempenho de um dado produto vendido para o cliente.*

Nesta modalidade de PSS, via de regra, o usuário adquire um produto e detém a propriedade do produto, tendo acesso, ao mesmo tempo, a um conjunto de possibilidades de serviços que auxiliam na gestão do ciclo de vida (ex: reparo, upgrade). Pode-se dizer que é um sistema tradicional de venda de produtos, com a adição de alguns serviços pós venda cujo objetivo é garantir a funcionalidade e a durabilidade destes. Os serviços podem incluir treinamento e consultoria para o uso mais eficiente do produto (TUKKER, 2004).

Vantagens: minimização dos custos pela extensão da vida do produto por meio da oferta de serviços de manutenção, reparo e upgrade; projetar produtos visando o reuso, reciclagem, compostagem, entre outros.

³⁰ Utiliza-se o termo **organização** dado que um PSS pode ser realizado tanto por empresas como por unidades de um governo ou mesmo uma ONG.

A seguir são apresentados exemplos de inovação de sistema ecoeficiente que agrega valor ao ciclo de vida do produto.

Caso Klüber (Holanda)

A Klüber parou de vender apenas lubrificantes para seus clientes e passou a fornecer um serviço capaz de agregar valor ao uso do produto. Usando um serviço chamado S.A.T.E., Klüber analisa a eficácia das plantas industriais de tratamento aerosol e de esgoto. Para este propósito Klüber projetou um laboratório químico móvel, uma van, que é capaz de monitorar diretamente as máquinas industriais dos clientes para determinar a performance dos lubrificantes usados e seus impactos ambientais. Também são controlados os barulhos, vibrações, fumaças e muitos outros impactos industriais não desejáveis. O serviço adicional que a Klüber oferece aos clientes leva à melhoria das estruturas industriais (maquinário) em termos de eficiência, garantia de funcionalidade e durabilidade e aumenta a proteção ambiental. Klüber rompeu com o modelo padrão de fazer negócio. Seu interesse não fica apenas com a quantidade dos lubrificantes vendidos. De fato, com o serviço também houve uma redução na quantidade total de lubrificantes consumidos por unidade de serviço e, com isto, uma redução nas emissões de poluentes. Outros benefícios decorreram do melhor acompanhamento de desempenho de várias máquinas, de modo que qualquer poluição acidental pode ser evitada. Os clientes perceberam maior valor agregado com este serviço, pois ele os libertou dos custos e problemas associados com o monitoramento e verificação de seus equipamentos. Conseguir melhor eficiência dos lubrificantes também oferece vários benefícios econômicos tanto nos processos produtivos quanto no prolongamento da vida das máquinas e os custos da planta industrial (plant) também foram reduzidos.

Caso Movelaria Paranista (Brasil)³¹

A empresa Movelaria Paranista oferece um conjunto de produtos e serviços que permitem a extensão do ciclo de vida dos móveis que fabrica. Na fase de pré-produção a empresa tem optado pela produção de móveis com cem por cento de madeira maciça e certificada com o selo FSC, reaproveitamento de 70% das espumas pelo fornecedor, eliminação da utilização de PVC na estrutura de suas cadeiras e utilização de cooperativas sociais entre seus fornecedores. Na fase de produção a empresa tem reaproveitado cerca de oitenta por cento de seus resíduos, não sendo adicionado nenhum formaldeído nos materiais, além de manter um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos. Na fase de distribuição a empresa tem adotado embalagens cem por cento recicláveis, com soluções que têm reduzido 37% da área de papelão, com uma redução de 57,24% de CO₂ na queima de óleo diesel para transporte. Na fase de uso destaca-se a linha de cadeiras Camaleão, apresentando espaldares cambiáveis; quando o cliente quer renovar o ambiente, troca apenas o espaldar sem que seja necessária a substituição do móvel todo. Os espaldares antigos podem ser reciclados pela Movelaria Paranista, e quando possibilitam serem reusados podem ser adquiridos identificados como: "V3-terceira vida", "V4-quarta vida". Acompanha os móveis certificado informativo que explica ao usuário o conceito do produto. Os assentos são removíveis e sem espuma colada, possibilitando troca fácil de revestimento. Verniz de durabilidade prolongada. Acompanha os produtos um manual de uso com instruções para desembalagem e montagem. Também com dicas sobre conservação dos móveis e sobre como reduzir e reciclar seu lixo.

³¹ LEPRE, Priscilla Ramalho; VIEIRA, Thaís. Cadeira Camaleão: inovação para a sustentabilidade no setor de food service. p. 221-231. In: **Anais do 5º Simpósio Brasileiro de Design Sustentável** [Blucher Design Proceedings, v.2, n.5]. São Paulo: Blucher, 2016. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/despro-sbds15-2st703a

Como dito anteriormente, os serviços típicos contratados poderiam ser os de manutenção, reparo, atualização, substituição e serviços de retorno (take-back) durante um período de tempo específico. Isto reduz a responsabilidade ou envolvimento do usuário em atividades como reparo ou descarte do produto/produto semiacabado (de propriedade do usuário). Assim, a pertinência desta modalidade de PSS é particularmente relevante em produtos para os quais o usuário não detém o conhecimento ou ferramentas que garantam a ecoeficiência.

A interação inovadora entre a empresa e o cliente impulsiona o interesse econômico e competitivo da própria empresa na busca contínua por novas soluções, que levem em consideração os benefícios ambientais, ou seja, o interesse econômico torna-se algo diferente do que somente vender uma grande quantidade de produtos.

2.5.2 Tipo 2: PSS orientado ao “Uso”: oferecendo “plataformas facilitadoras” para os usuários

Uma inovação de sistemas voltada à oferta de “plataformas facilitadoras” para os clientes pode ser definida como:

- ▶ *uma organização (ou um conjunto de organizações) que oferece acesso a produtos, ferramentas, oportunidades ou capacidades, que habilita o cliente a obter o resultado que busca, (em outras palavras, satisfazendo eficientemente seus desejos e/ou suas necessidades).*

Nesta modalidade de PSS, via de regra, o usuário não detém a propriedade dos artefatos físicos ou digitais que compõe o sistema, mas opera estes artefatos para o alcance da satisfação pretendida. O cliente obtém a utilidade desejada, mas não é dono do produto. Dessa forma, paga apenas pelo tempo em que efetivamente usa o produto. Dependendo do contrato acordado, o usuário pode ter o direito de ficar com o(s) produto(s) por um período de tempo (diversos usos contínuos) ou apenas para um único uso.

Vantagens: maximização do uso para o atendimento da demanda, a extensão da vida do produto e dos materiais necessários para a produção e oferta do serviço.

A seguir são apresentados exemplos inovação de sistema ecoeficiente como plataforma facilitadora para usuários.

Caso “Move About by Th!nk”(Noruega)

Move About, como muitos outros sistemas de compartilhamento de carros (*carsharing*), é um serviço que oferece uma plataforma de produto (carro) e serviços. É um esquema de compartilhamento de carros para o público geral situado em Oslo, cuja frota de veículos é composta por 40 carros elétricos, todos do fabricante norueguês **Th!nk**. Os usuários pagam uma taxa de adesão mensal, mais uma taxa por hora, a qual permite uso de todos os serviços, desde o seguro até a energia para mover o veículo. Para os usuários de automóveis a inscrição para o uso do sistema de compartilhamento de carros (*car-sharing*) possibilita a mobilidade com automóvel com custo mais baixo do que com as agências tradicionais de aluguel de carros. A administração local oferece vários incentivos, como estacionamento gratuito, isenção de tarifas de utilização das estradas e autorização para dirigir nas vias próprias para ônibus³². Um sistema de compartilhamento de carro basicamente intensifica o uso dos automóveis, ou seja, em um dado contexto, um menor número de carros é necessário para uma dada demanda de mobilidade.

³² Veja www.mindsinmotion.net/index.php/mimv34/themes/hybrid_electric/featured/move_about

³³ No sistema **Leasing** o consumidor paga uma taxa de uso e, normalmente, tem acesso individual e ilimitado do produto, cuja posse e responsabilidade de manutenção, reparo e controle são da empresa.

³⁴ Car **pooling** acontece, por exemplo, nas iniciativas de carona solidária, onde há o uso compartilhado com alternância de um automóvel particular por duas ou mais pessoas para a realização da mobilidade entre casa e trabalho/escola. Em tais iniciativas os participantes compartilham os custos de operação do automóvel, podendo ser até proprietários do mesmo.

³⁵ No sistema **Sharing**, o consumidor paga uma taxa de uso, mas de acesso multiusuários em diferentes períodos; a posse e responsabilidade de manutenção, reparo e controle são da empresa.

No PSS orientado ao uso, as estruturas comerciais para fornecimento desse tipo de serviço incluem arrendamento (**leasing**³³), ação conjunta para obtenção de determinado fim (**pooling**³⁴) ou compartilhamento de certos bens para um uso específico (**sharing**³⁵).

Também neste caso, a interação inovadora entre a empresa e o cliente leva o interesse econômico e competitivo da empresa a buscar continuamente novas soluções ambientalmente benéficas, como por exemplo, conceber produtos altamente eficientes, duráveis, reusáveis e recicláveis.

Caso Globusiness (Brasil)

A empresa fornece uma plataforma de produtos e serviços orientados ao provimento de espaços de trabalho. Possui uma unidade localizada no Centro Cívico, em Curitiba (PR), onde disponibiliza 20 salas mobiliadas que variam de 6 a 40m² em dois andares de um edifício comercial, totalizando um espaço de 500m². Os serviços fornecidos pela empresa podem ser personalizados de acordo com a demanda dos clientes, no entanto a empresa oferece inicialmente opções padronizadas de produtos/serviços, as quais podem ser compostas de acordo com a necessidade do cliente e estão sujeitas a variações de custo. A empresa tem onze planos alternativos de contratação que vão desde a mera cessão de endereço para divulgação e recebimento de correspondências e encomendas até soluções que incluem o provimento de atendimento telefônico personalizado com ramal exclusivo e horas adicionais em salas de reunião adicionais. A principal força da empresa está em sua localização e no padrão de qualidade/custo ofertado incluindo, por exemplo, serviços como: portaria 24 horas, circuito interno de televisão/segurança, etc. Os fluxos principais no business atual ocorrem com a empresa prestadora de serviço de assistência técnica e suporte de informática, de telefonia e Internet e de assessoria jurídica. O fornecimento de café, água, chá, office boy e motoboy, serviço de limpeza e coleta de lixo reciclável são prestados diretamente pela empresa. Os resíduos gerados pelo sistema são encaminhados para o serviço municipal de coleta de lixo da cidade de Curitiba. Quanto aos produtos utilizados, observou-se que a empresa busca trabalhar com objetos duráveis e com garantia de qualidade, prezando principalmente pela durabilidade dos produtos com o propósito de estender ao máximo o seu processo de obsolescência. Quando os produtos são danificados, a empresa opta pelo conserto/manutenção e busca reutilizar o produto na própria empresa ou, quando isto não é mais possível, os mesmos são doados para instituições de caridade.

Caso Brastemp/Whirlpool (Brasil)

Os produtos tradicionais da empresa, que desenvolve e fabrica produtos no setor de linha branca (eletrodomésticos), são vendidos aos consumidores praticamente sem serviços inclusos durante seu uso, exceto os serviços convencionais de garantia com prazo determinado. Há alguns anos, a Brastemp/Whirlpool tem investido em pesquisa, visando oferecer uma inovação por meio de um novo negócio e atender um novo nicho de mercado. A estratégia adotada pela empresa foi a adoção de um modelo de negócio centrado na locação de um purificador de água, um nicho ainda pouco explorado pelas organizações desse setor industrial, que vem gerando uma rentabilidade extra pela contratação desses serviços pelos consumidores. O Purificador de água da Brastemp/Whirlpool S.A oferece água purificada, com variações de produto para uso doméstico, comercial ou industrial. O produto, de propriedade da empresa, é instalado na casa do consumidor mediante o pagamento de uma assinatura mensal, mantendo o contato durante o seu uso. O valor pode variar conforme modelo e nível de especificação do produto disponibilizado. O desenvolvimento dos componentes do produto é feito por empresas subcontratadas, que são especializadas em peças específicas, como no caso do filtro. Ressalta-se a responsabilidade da empresa no que diz respeito: à variedade nas especificações do produto, que pode se tornar oportunidade de melhoria das funções oferecidas inicialmente (por exemplo, oferta de água filtrada na temperatura ambiente e gelada); e às dificuldades de instalação, por exemplo, proximidade do ponto de água, variação da pressão da água que pode exigir o uso de dispositivos hidráulicos de regulação e/ou elétricos. Embora o produto ainda esteja passando por acertos que visem facilitar os processos de montagem/desmontagem e manutenção, a aceitação do modelo de PSS tem tido crescente interesse em função da eliminação da responsabilidade do consumidor com os aspectos de manutenção, a cargo da empresa. (Beuren et al., 2012)

2.5.3 Tipo 3: PSS orientado ao resultado: oferecer ‘resultados finais’ para os consumidores

Uma **inovação de PSS orientada para oferecer “resultados finais”** aos clientes pode ser definida como:

- ▶ *uma organização (ou aliança de organizações), que oferece um mix de serviços personalizados (como um substituto para a compra e uso de produtos), para fornecer uma solução integrada que atenda a satisfação de um determinado cliente (em outras palavras, um resultado final específico). O mix de serviços não exige que o cliente assuma a responsabilidade (completa) com a aquisição do produto envolvido. Assim, o produtor mantém a propriedade dos produtos e é pago pelo cliente apenas para fornecer os resultados acordados.*

Nesta modalidade de PSS, via de regra, o cliente ou usuário não só não adquire o produto, mas sequer realiza quaisquer operações para alcançar a satisfação requerida, podendo inclusive não ter contato direto com eventuais produtos requeridos para prover esta satisfação. Em outras palavras, já que não tem a posse do bem e paga somente pelo uso, o consumidor isenta-se da responsabilidade quanto dos problemas e custos envolvidos na aquisição, uso e manutenção dos equipamentos e produtos.

Vantagens: minimização de energia e materiais em virtude da otimização durante o uso, cujo pagamento baseia-se na qualidade do serviço e não no consumo de recursos; extensão da vida útil do produto devido à manutenção, reparo, upgrade que adiam o descarte e/ou manufatura de novo produto; redução de custos pelo reuso e remanufatura de componentes provenientes de produtos descartados; extensão da vida do material por meio da reciclagem, combustão ou compostagem.

A seguir são apresentados exemplos de inovação de sistema ecoeficiente que proporciona resultados finais para os clientes.

Caso AMG (Itália)

O “serviço de aquecimento solar” é um serviço completo de fornecimento de resultado final, que consiste em “vender” água quente como produto final. A água quente é produzida por novos equipamentos que combinam a utilização da energia solar ou do gás metano, com economia de recursos e energia. Usinas de energia solar são projetadas para maximizar a contribuição da energia solar. A água quente é controlada com um medidor de calor específico, e o sistema inteiro é monitorado, tanto para controlar como está funcionando o sistema em tempo real, quanto para a aplicação de uma Garantia do Resultado Solar, um contrato específico através do qual o instalador tem o compromisso de atingir um nível de eficiência pré-determinado. A AMG já testou esse serviço em um clube de tênis em Palermo, na Itália, fornecendo água quente para os vestiários. A característica inovadora deste Sistema Produto-Serviço (PSS) é que a AMG não fatura para o cliente o metano consumido para obter água quente, mas sim a água quente efetivamente utilizada pelo usuário final. A AMG vende o aquecimento ao invés dos equipamentos para aquecimento, calculando os quilowatts térmicos consumidos por seus clientes. Com a AMG, o consumidor paga para receber um serviço completo, desde a instalação do sistema, do monitoramento dos medidores de energia térmica, até o transporte de metano para as caldeiras. Assim, com a manutenção dos equipamentos fornecidos, o cliente está comprando um “resultado final” geral.

Caso Atmosfera (Brasil)

A empresa oferece um pacote de produtos e serviços para o vestuário de funcionários de empresas (indústrias, hospitais, hotéis). O sistema inclui higienização dos uniformes, gestão de rouparia e manutenção de equipamentos de proteção individual – EPIs. A empresa contribui para evitar não somente o descarte, ao promover reutilização desses produtos, como também a redução de resíduos e custos operacionais junto a seus clientes. O portfólio de soluções da empresa inclui a locação de roupas protetoras especiais para baixas ou altas temperaturas, repelentes a chamas, ambiente controlado, aluminizadas, refletivas e antiestáticas. A gestão de roupas profissionais inclui o Design de soluções específicas para cada atividade, sendo as peças personalizadas com a logomarca da empresa, identificadas com códigos de barra, acompanhadas de toalhas de banho; sendo realizada a higienização periódica dos uniformes dos funcionários. A empresa ainda integra os serviços de lavagem e consertos. Dentre os benefícios estratégicos para os parceiros está a melhor preparação da empresa para vistorias e auditorias externas. De fato, consertos, reparos, eventuais substituições de uniformes desgastados pelo uso são registrados em relatórios detalhados que possibilitam o controle e a garantia da troca de roupa. Somam-se a estes serviços as ações realizadas pela empresa no sentido de fomentar a conscientização ambiental não somente seus funcionários e familiares como também comunidades, fornecedores e prestadores de serviços.

No PSS do tipo “resultado final” o mix de produto e serviços é vendido como um serviço completo, o qual pode beneficiar de forma significativa o meio ambiente. A empresa torna-se, assim, motivada para inovar, a fim de minimizar a energia consumida no uso e os custos de manutenção. O faturamento é por unidade de serviço e não por unidade de recursos consumidos. No caso AMG, por exemplo, quanto menor o consumo de metano (maior o uso de energia solar e a eficiência do sistema) e menor os recursos despendidos com manutenção, maior o rendimento para a empresa.

O cliente não tem posse e nem opera os produtos para alcançar a satisfação final; ele paga à empresa para fornecer os resultados acordados. Os benefícios do cliente são: ser livre dos problemas e dos custos envolvidos com a aquisição, o uso, manutenção e eventual descarte/reciclagem dos equipamentos e produtos. A interação inovadora, entre a empresa e o cliente, impulsiona o interesse econômico e competitivo da empresa na busca contínua por soluções ambientalmente benéficas, como por exemplo, produtos de longa duração, reutilizáveis e recicláveis.

2.6 Potencial de ecoeficiência do PSS

Todos os três tipos de abordagens de inovações de Sistema (PSS) ecoeficientes discutidas até agora - agregar valor ao ciclo de vida do produto (PSS orientado ao “produto”), oferecer plataformas facilitadoras aos clientes (PSS orientado ao “uso”) e oferecer resultados finais (PSS orientado ao “uso”) – apresentam soluções favoráveis tanto ambientalmente quanto economicamente. Na verdade, esses e outros exemplos mostram que a interação inovadora entre o cliente e o fornecedor, bem como os outros atores (stakeholders) do sistema de produção podem alcançar soluções mutuamente benéficas, onde o mesmo interesse econômico leva a inovações que reduzem o impacto ambiental.

O ponto final é que, comparado com os produtos produzidos tradicionalmente, uma empresa pode manter ou até aumentar o nível de faturamento, migrando o perfil do business da mera venda de produtos orientados a ciclos de vida curtos para a oferta menos intensivos de recursos/serviços associados a mix de serviços relacionados. A diminuição dos custos do produtor/fornecedor do serviço vem da redução da quantidade de materiais do produto, custos administrativos simplificados e redução dos custos da responsabilidade prolongada do produto, ao longo de seu uso e descarte. Naturalmente, este potencial de redução deve ser balanceado contra o possível aumento nos custos de manutenção, transporte, descarte e reciclagem. Na verdade, hoje em dia, o custo do trabalho nos países industrializados pode representar uma barreira significativa para uma mudança para PSS.

³⁶ Intensificar o uso quer dizer que um (maior) número de pessoas usa o mesmo produto (ou componente) em momentos diferentes ou mesmo simultaneamente, seja através da adoção de práticas de compartilhamento ou através da maior multifuncionalidade do produto. Um produto usado mais intensamente do que outros propicia uma redução na quantidade de produto existentes em um determinado período ou lugar de forma a satisfazer a mesma demanda para uma mesma função, ou seja, há uma redução do impacto ambiental.

Durante a **fase de uso** há interesse econômico por parte do produtor na redução da quantidade dos recursos consumidos, porque o lucro vai depender dos custos associados ao provimento da unidade de serviço fornecido ao cliente. Além disso, uma vez que o produtor permanece o “proprietário”, ou pelo menos continua responsável pelo produto ao longo de seu ciclo de vida, há maior incentivo econômico em estender a durabilidade do produto. Desta forma, através de decisões orientadas a obtenção de produtos mais duráveis, em essência, o produtor adia tanto os custos de descarte e quanto os custos de fabricação de um novo produto.

No **final de vida do produto**, o produtor tem interesse no re-uso ou remanufatura dos componentes dos produtos descartados, poupando-os do descarte final e da fabricação de um novo produto. Além do mais, o produtor tende a se motivar a buscar novos meios de estender a vida dos materiais, tais como reciclar, recuperar energia ou fazer compostagem. Na situação mais recorrente no mundo real o final do ciclo de vida do produto fica sob a gestão do usuário final, o qual, frequentemente, não tem o conhecimento e recursos para efetuar o destino adequado do mesmo.

Neste contexto, alcançar o potencial de ecoeficiência através da inovação no sistema depende dos interesses econômicos dos atores (*stakeholders*) e devem favorecer:

- ▶ **A otimização do ciclo de vida do produto:** projetar para estender a durabilidade e a intensificação do uso do produto (e de seus componentes)³⁶;
- ▶ **A extensão da vida dos materiais:** projetar de forma a valorizar materiais de produtos sucateados, evitando-se o destino para aterros tanto quanto possível. Estes materiais podem ser reprocessados para obter matéria prima secundária, ser encaminhados para processos de compostagem ou serem incinerados para recuperar o seu conteúdo energético;
- ▶ **Minimização dos recursos utilizados:** projetar com o objetivo de reduzir o uso de materiais e energia de um dado produto ou, mais precisamente, de um serviço oferecido por este tipo de produto.

Um sistema ecoeficiente, também, promove a melhoria através da:

- ▶ Facilidade para adotar tecnologias: fornecedores do serviço podem evitar investimentos iniciais mais elevados, por exemplo, adotando novas tecnologias mais eficientes.
- ▶ Substituição rápida de produtos obsoletos por novos e mais ecoeficientes.

2.7 Benefícios do PSS para produtor/fornecedor e consumidor/usuário

A transição de um sistema econômico baseado na produção e consumo para um modelo baseado na desmaterialização dos produtos é um dos caminhos possíveis na busca de padrões de vida mais sustentáveis. Para os países desenvolvidos, os benefícios estão relacionados às novas oportunidades de mercado, a redução da dependência de recursos externos e do descarte de bens, a partir da transição da sociedade ao modelo orientado pelo serviço. Para os países em desenvolvimento, os benefícios estão relacionados ao acesso a serviços para o atendimento de necessidades antes restritas pelas situações econômicas desfavoráveis à compra de produtos. Podem ainda contribuir para o incremento na melhoria da qualidade dos serviços e da qualidade ambiental dos PSS já existentes, além de representar um caminho promissor para o desenvolvimento industrial sustentável.

Esta seção descreve, de modo geral, os principais benefícios percebidos pelos usuários e pelos produtores/fornecedores envolvidos em um PSS:

Para o consumidor/usuário, o PSS fornece valor através da maior possibilidade de customização e qualidade e, conseqüentemente, maior diversidade de escolha, além da possibilidade de redução de custos e das responsabilidades com manutenção e reparo. O componente do serviço, sendo flexível, pode também entregar novas funcionalidades que podem ser mais adequadas para as necessidades do cliente. Estas funcionalidades são frequentemente descritas como a retirada das tarefas de gestão ou do

monitoramento da responsabilidade direta do cliente, retornando estas tarefas como responsabilidade do fabricante (BAINES et al. 2007). Clientes B2B (business to business) tendem a terceirizar tarefas secundárias e, neste caso, eles podem se concentrar em suas competências essenciais (MEIER et al. 2010). Já os clientes de consumo individual ficam livres da carga de responsabilidade, que não estão relacionadas com a satisfação das necessidades particulares em questão (por exemplo, limpar roupas). Por parte do cliente uma vantagem importante pela opção por soluções do tipo PSS está no alto nível de produtividade, por causa do melhor desempenho do produto, devido a sua utilização mais adequada e da consequente maior durabilidade.

Os benefícios do PSS para as empresas resultam de uma melhoria no posicionamento estratégico (UNEP, 2002) a qual está vinculada a uma maior compreensão do valor agregado percebido e esperado pelos clientes. Focando-se na utilidade entregue pelo mix de produto-serviço, a empresa libera o cliente dos custos e problemas associados com a aquisição, uso, manutenção e descarte dos equipamentos e produtos. Embora os produtores/fornecedores assumam um alto grau de responsabilidade em todo o ciclo do produto (MONT, 2002), podem se beneficiar do valor agregado ao produto, mais facilmente diferenciado pelos consumidores (BAINES et al., 2007).

De forma mais específica, uma melhor posição estratégica pode ser alcançada como resultado de:

- ▶ **Desenvolvimento de um novo mercado**, por exemplo, uma oferta diferenciada de um novo mix de produto-serviço que fornece valor agregado para os clientes, quando comparado com a oferta do produto de forma isolada.
- ▶ **Aumento da flexibilidade** em responder mais rapidamente as mudanças do mercado consumidor, possibilitado pela integração de serviços ao portfólio de produtos.
- ▶ **Relação de longo prazo com o cliente** dado que o PSS exige o fortalecimento da relação empresa/cliente e, com isto, obtém-se maior fidelidade do cliente.

- ▶ **Melhora da imagem corporativa** por responder às exigências colocadas sobre as empresas em serem mais “responsáveis e transparentes”, mostrando seus benefícios ambientais e sociais
- ▶ **Melhoria de mercado e posicionamento estratégico** respectivo às exigências e restrições das leis ambientais presentes e futuras, como por exemplo, a extensão da responsabilidade do produtor, os impostos sobre os recursos e a demanda dos acionistas por melhor desempenho ambiental.

2.8 Limites e controvérsias do PSS ecoeficiente

2.8.1 Nem todos os PSSs são ecoeficientes

O projeto integrado de produtos e serviços é, de maneira geral, uma estratégia com potencial para a migração dos atuais padrões de consumo e produção para níveis mais sustentáveis. Este entendimento parte da compreensão de que é natural que para um Designer, com uma típica formação ortodoxa, perceba que a satisfação de toda necessidade humana implica na criação de um novo artefato. Sendo este o paradigma, por exemplo no caso do problema ser a mobilidade, em algum momento o processo de projeto culminará no projeto de um novo modelo de bicicleta, um veículo, ônibus ou outro artefato orientado à mobilidade. Infelizmente, a observação feita, particularmente nas grandes cidades, tem demonstrado que a mera produção de novos e melhores artefatos não têm resultado em melhoria da mobilidade.

Contudo, é importante salientar que nem todas as mudanças para PSS resultam em benefícios para o meio ambiente: um PSS deve ser especificamente concebido, desenvolvido e ofertado para ser altamente ecoeficiente. Por exemplo, esquemas onde os produtos são emprestados ou devolvidos há custos de transporte (portanto, uso de combustível e consequente emissões poluentes) por toda a vida do produto. Em alguns casos específicos, o custo total do combustível e seu consequente impacto ambiental pode inviabilizar o sistema a longo prazo.

³⁷ <https://caderninhodeideias.wordpress.com/2010/02/01/o-amolador-de-facas/>

Quando não projetados de forma adequada soluções integrando produtos e serviços podem resultar incidentalmente em níveis de ecoeficiência mais elevados quando comparadas a práticas convencionais de aquisição de artefatos. Contudo, estes sistemas, via de regra, resultam em **desempenhos sub-ótimo**, muito abaixo do potencial ambiental, social ou econômico. Isto é particularmente observado no âmbito dos serviços, onde não há uma prática disseminada de efetivo projeto de serviços no país.

Quando necessários, os serviços são e serão implantados no mundo real exista um projeto ou não. De fato, assim como o homem primitivo que da necessidade de cortar, produzia sua faca a partir de fragmentos de rochas, assim uma determinada organização que necessite do provimento de um serviço a seus clientes implantará uma solução, ainda que de forma improvisada. Da mesma forma, um afiador de facas, conforme exemplificado na imagem abaixo, deverá conseguir ao longo da vida encontrar um equilíbrio entre o valor oferecido e as expectativas de seu público alvo. Para chegar neste equilíbrio passará por um processo de tentativa e erro, muitas vezes copiando práticas observadas junto a outros profissionais ou mesmo criando novas abordagens para prover o serviço.

► **Figura 2. 2:** Serviço de um Afiador de Facas



Imagem: Caderno de Idéias (2016)³⁷

A utilização de ciclos de tentativa e erro é uma estratégia de desenvolvimento dos serviços bastante comum, porém intrínseco na natureza deste processo está o risco de resultar em serviços ineficientes e com baixo valor agregado. Sob o ponto de vista da sustentabilidade a ausência de um processo efetivo de Design dos Serviços pode resultar na perda da oportunidade de se obter maior desmaterialização do consumo ou, até mesmo, em efeito colateral (*rebound effect*) com o aumento do impacto ambiental em função em decorrência da implantação do serviço.

Além disso, mesmo quando bem concebido, tem-se observado que algumas mudanças do PSS podem gerar efeitos colaterais indesejados. A sociedade como um todo, é um conjunto complexo de sistemas inter-relacionados que não são claramente entendidos. Como resultado soluções inicialmente percebidas como benéficas ambientalmente podem apresentar um efetivo aumento do consumo global de recursos ambientais. Este efeito colateral depende em muito do comportamento do consumidor com respeito às suas decisões de compra e utilização de recursos. Por exemplo, a opção por produtos compartilhados, ao invés da propriedade individual dos produtos, pode resultar em menor cuidado com a operação destes produtos e, desta forma, em ciclos de vida menores (aumentando o impacto ambiental).

No entanto, o desenvolvimento adequado de um PSS tem grande probabilidade de gerar soluções ao mesmo tempo saudáveis economicamente e ambientalmente benéficas. Tem o potencial para fornecer as condições necessárias, senão suficientes, que permitem que organizações e seus clientes/usuários façam o salto (*leapfrog*) para sistemas menos intensivos em recursos (mais desmaterializadas) e com impactos sociais positivos.

Para os propósitos da sustentabilidade é importante evitar pesquisas acríicas, assumindo que novas inovações de sistema não produzirão automaticamente soluções ambientalmente amigáveis se não forem adequadamente equipadas com suficiente sensibilidade, vocabulário conceitual e ferramentas operacionais, que permitam a adequada

reorientação para metas sustentáveis. Isto quer dizer, em nível operacional, que precisamos de critérios, métodos e ferramentas que orientem o design de interações e relações entre atores (*stakeholders*) de sistemas ecoeficiente.

2.8.2 Barreiras para adotar inovações advindas do PSS ecoeficiente

A maioria dos produtos envolve serviços e vice-versa. Com o advento da Revolução Industrial a economia foi por muito tempo pautada pela ênfase em artefatos físicos. Contudo, está em curso nas últimas décadas uma mudança para uma economia com maior ênfase em serviços. Em outras palavras, PSS não é nenhuma novidade. Por que, então, os PSSs ecoeficientes não foram até agora difundidos?

Em contextos industrializados a principal barreira para adotar PSSs ecoeficientes é a necessária mudança cultural para que o usuário valorize “ter uma necessidade ou desejo satisfeito de uma forma sustentável” em oposição com “ser proprietário de um produto”. Este salto cultural pode ser feito, mas não é fácil para um distribuidor intermediário, cliente ou usuário entender e adotar. Wong (2004) argumenta que para ter sucesso no mercado consumidor, uma solução de PSS deve ser sensível com a cultura na qual irá operar. O autor observa que soluções de PSS foram mais prontamente aceitas nas sociedades comunais da Escandinávia, nos Países Baixos (Holanda) e na Suíça.

As empresas enfrentam barreiras na concepção (design), desenvolvimento e oferta dos PSSs. Dificuldades em implementar as mudanças requeridas na cultura corporativa e organizacional, para dar suporte a uma inovação mais sistêmica e um negócio orientado para serviços. Neste sentido, tem-se observado que algumas empresas, indústrias já estabilizadas, enxergam isto como uma oportunidade para sobreviver, enquanto outras enxergam como meramente uma maneira de entrar em novos mercados ou garantir a ampliar a competitividade nos mercados atuais.

Um outro obstáculo para as empresas está na dificuldade de quantificar o valor ampliado obtido através do PSS, em termos econômicos e ambientais, para comercializar as inovações para os atores interessados (stakeholders) dentro ou fora da organização, ou mesmo para os parceiros estratégicos da organização. Outras barreiras enfrentadas pelas organizações incluem a falta de conhecimento e experiência em termos de:

- ▶ Ferramentas e métodos para o Design de Serviços.
- ▶ Novas ferramentas que possam ser usadas pelas empresas para orientar, avaliar e implementar PSSs ecoeficientes.
- ▶ Sistemas de gestão de serviço.
- ▶ Empreendedores que sejam capacitados no desenvolvimento e fornecimento de serviços.
- ▶ Métodos de gestão dos custos no ciclo de vida.

Além disto, as empresas podem perceber os riscos de:

- ▶ Conflito com os procedimentos e ferramentas internas já existentes como, por exemplo, métodos de contabilidade e de execução de relatórios.
- ▶ Facilidade de cópia e replicação de um serviço por um concorrente (por vezes mais fácil do que um produto físico).
- ▶ Ampliação da interdependência entre parceiros e empreendedores levando à diminuição do controle das principais competências e reduzindo a influência das decisões do negócio.

Finalmente, barreiras a serem superadas podem incluir a falta de infraestrutura e tecnologias externas, como por exemplo para a coleta, a remanufatura ou a reciclagem dos produtos.

Levando em conta os tipos de atores (*stakeholders*), as barreiras para a difusão de PSS ecoeficiente nos contextos industrializados é resumida da seguinte forma (CESCHIN, 2010): “Para as empresas a adoção de uma estratégia de PSS é mais complexa de ser administrada do que a maneira padrão de fornecimento de produtos físicos.” Há a necessidade de implementar mudanças na organização e cultura empresarial, para apoiar inovações de sistema e orientar negócios baseados em serviços (UNEP, 2002).

De fato, há uma resistência por parte das empresas em ampliar o envolvimento com o produto para além do ponto-de-venda (STOUGHTON et al, 1998; MONT, 2002). O envolvimento pós-venda requer novo design, novos conhecimentos de gestão e novas abordagens. Isto exige investimentos a médio e longo prazos e, portanto, têm relação com incertezas no fluxo de caixa (MONT, 2004). Um outro obstáculo é a dificuldade de quantificar os recursos poupados, tanto em termos econômicos como ambientais, decorrente do PSS através da comercialização da inovação para os atores (*stakeholders*), dentro e fora da empresa, ou para parceiros estratégicos da empresa (UNEP, 2002). Finalmente, a mudança no sistema de aferição do lucro poder dissuadir os produtores de empregar o conceito, primeiro por causa da limitada experiência em estabelecer preços para tal oferta, e segundo, por causa do medo dos riscos assumidos pelos clientes (BAINES et al., 2007).

Para os *clientes/usuários*, a principal barreira está na mudança cultural que é necessária para se valorizar o modo de se buscar satisfação sem ser proprietário, em contrapartida com a de se ter posse do produto (GOEDKOOOP et al. 1999; MANZINI; VEZZOLI; CLARK, 2001; MONT, 2002; UNEP, 2002). Soluções baseadas no acesso e no compartilhamento de produtos são contrárias ao modo vigente e bem estabelecido de propriedade dos produtos (BEHRENDT et al. 2003). Isto é especialmente verdade no mercado B2C, enquanto no setor B2B numerosos exemplos de conceitos de PSSs ecoeficientes podem ser identificados (STAHHEL, 1997). A propriedade do produto não só fornece sua função para usuários privados, mas, também, status, imagem e um senso de controle (JAMES; HOPKINSON, 2002).

Um outro obstáculo é a falta de conhecimento sobre os custos do ciclo de vida de um PSS (WHITTE et al., 1999), que faz com que seja difícil para o usuário ou cliente entender as vantagens econômicas das soluções, que não têm por base a posse do produto.

Para os *governos*, focando-se no lado normativo e político, as leis atuais podem não favorecer soluções orientadas para PSS. A inovação ambiental é, muitas vezes, não recompensada em nível empresarial devido à falta de internalização dos impactos ambientais (MONT; LINDHQVIST, 2003). Além disso, há dificuldades na implementação de políticas que possam resultar em campanhas corporativas para facilitar a promoção e difusão deste tipo de inovação (MONT; LINDHQVIST, 2003; CESCHIN; VEZZOLI, 2010).

Assumindo uma perspectiva mais ampla, podemos observar que a inércia difusa para a opção por soluções do tipo PSS tem relação com hábitos consolidados, está limitando o potencial de inovação de PSS ecoeficientes. Além do mais, e talvez isto seja o mais importante, PSSs não são simplesmente uma estratégia de negócio que salta fases (*“leapfrog”*): muitas vezes se faz necessária uma passagem de transição entre práticas convencionais de produção e consumo para práticas radicalmente mais inovadoras e sustentáveis como as observadas em soluções PSS³⁸. Para realizar este salto, precisamos de uma nova geração de designers (e educadores em design) e outros profissionais capazes de conceber e operar com sistemas complexos de pesquisa e inovação.

³⁸ Veja parte 2, Seção 1.

³⁹ O trabalho envolveu um grupo de pesquisadores (incluindo o autor) de países industrializados, emergentes e de baixa renda: foi criado em 2000 e em 2002 terminou com a apresentação das principais realizações em uma publicação da PNUMA (2002) *Product-Service Systems: Opportunities for Sustainable Solutions*.

2.9 Sistemas Produto-Serviço para contextos emergentes e com baixo poder aquisitivo

Em 2000, o Programa das Nações Unidas para o Ambiente (UNEP) formou um grupo de pesquisadores internacionais³⁹, tanto para disseminar mundialmente o conceito de inovação em Sistemas Produto-Serviço, quanto para começar a explorar novas possibilidades de PSS, que podem ser resumidas nas seguintes questões:

⁴⁰ Os casos apresentados neste capítulo são do prospecto da UNEP (2002) mencionados anteriormente e de um caso do banco de dados do WBCSD, ambos disponibilizados gratuitamente nos seus respectivos websites (<http://www.unep.fr/scp/publications/details.asp?id=WEB/0081/PA> and <http://www.wbcsd.ch/publications-and-tools.aspx>).

2.9.1 A inovação de Sistemas Produto-Serviço (PSS) pode ser aplicada em contextos emergentes e de baixa renda?

Esta questão surgiu simplesmente porque o que se estudou e se alcançou com o desenvolvimento de Sistemas Produto-Serviço sustentáveis até agora, não se refere à dimensão sócio-ética da sustentabilidade, e, especialmente, não se refere a contextos emergentes e de baixa renda (que estão por norma dentro da preocupação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente).

Esta questão é precursora de uma outra.

(Se a resposta da primeira pergunta é afirmativa)

Pode uma abordagem de PSS favorecer a coesão e equidade social nestes contextos juntamente com a ecoeficiência?

E se assim for, com que características particulares?

A resposta das duas primeiras perguntas dada pelo grupo internacional de especialistas contratados pela UNEP foi a seguinte hipótese de trabalho:

PSSs (inovações de sistema) podem atuar como oportunidades de negócio que facilitam o processo de desenvolvimento sócio-econômico em países emergentes e em contextos de baixa renda – fazendo pular ou ultrapassar a fase de consumo/posse de bens individuais produzidos em massa, em direção a uma economia “baseada na satisfação” e de baixa intensidade de uso de recursos (UNEP, 2002).

Para esclarecer esta hipótese de trabalho, vejamos um exemplo de inovação de Sistema Produto-Serviço em um contexto de baixa renda/emergente⁴⁰.

Caso IDEEAS, Brasil

Em 2001, Fabio Rosa começou a explorar um novo modelo de negócios para fornecer o que a população rural do Brasil precisava: serviços de energia, e não somente energia solar. Com este propósito Rosa fundou uma empresa sem fins lucrativos, Agroelectric Sistema de Tecnologia Apropriada (STA), e uma organização sem fins lucrativos, o Instituto para o Desenvolvimento de Energias Alternativas e Sustentabilidade (IDEAAS). Para isto, desenvolveu uma estrutura de leasing, na qual os clientes pagam uma taxa mensal para o uso de pacotes de energia solar de baixo custo, um sistema caseiro de energia solar fotovoltaico básico, que poderia ser alugado por US\$ 10/mês, além de uma taxa de instalação inicial. Isto não só se encaixa com a forma tradicional das pessoas pagarem por energia, como também economiza para os clientes o pagamento de 50% do imposto sobre as vendas, que seria necessário se fossem comprar o sistema em vez de alugá-lo. Kits de energia solar, como são chamados pela TSSFA, incluem o equipamento necessário para a geração de energia, além do fornecimento do serviço de instalação e dos acessórios que viabilizam o uso da eletricidade gerada pelo sistema solar em casa, como iluminação e tomadas elétricas. Todos os insumos tangíveis são de propriedade da STA e apenas os serviços prestados por estes materiais são alugados aos clientes.

O caso ilustra a inovação de Sistemas Produto-Serviço como uma abordagem aplicável em países emergentes e contextos de baixa renda. Os seguintes argumentos podem ser destacados em apoio a essa hipótese (UNEP, 2002). Primeiro, se PSSs são ecoeficientes em nível de sistema, isso significa que eles podem representar uma oportunidade para que em um dado contexto, com menor possibilidade econômica, responda-se mais facilmente e com menores custos globais às demandas sociais não satisfeitas, como pode ser visto no estudo de caso descrito acima.

Em segundo lugar, as ofertas de PSS são mais focadas no contexto de uso, porque não apenas vendem produtos: elas abrem (e/ou prolongam) o relacionamento com o usuário final. Por esta razão, um aumento na oferta de PSSs nestes contextos deve provocar um

maior (e mais competente) envolvimento dos atores interessados (*stakeholders*) locais, ao invés de globais, promovendo e facilitando, deste modo, a reafirmação e prosperidade da economia local. Além do mais, uma vez que PSSs são intensivos em trabalho e relacionamento, eles também podem levar a um aumento do emprego local e consequente difusão das habilidades locais, além da possibilidade de conversão da cultura local em ativos econômicos.

Finalmente, uma vez que o desenvolvimento de PSSs é baseado na construção de sistemas de relações e parcerias são coerentes com o desenvolvimento de rede de empresas de base local para um processo de re-globalização de baixo para cima (*bottom-up*). Esta última questão é esclarecida na próxima seção, onde o modelo das economias distribuídas é introduzido.

2.10 Economias distribuídas: um modelo econômico promissor para inovação em PSS, que associa ecoeficiência com equidade e coesão social

2.10.1 Definição

Assumindo, como relatado e exemplificado acima, que a abordagem de PSS é aplicável em contextos emergentes e de baixa renda, uma segunda questão de pesquisa é colocada:

Quais são as características que um PSS precisa ter, para promover a ecoeficiência, juntamente com equidade e coesão social nos contextos emergentes e de baixa renda?

Nesta seção argumenta-se que uma resposta a esta pergunta poderia ser dada através da união de dois modelos: PSS e Economias Distribuídas. Da mesma forma que com o PSS, vários autores têm argumentado que as economias distribuídas podem ser um modelo econômico favorável para unir as dimensões sócio-éticas e ambientais da sustentabilidade (MANCE, 2001; RIFKIN, 2002; SACHS ET AL. 2002; JOHANSSON et al. 2005; VEZZOLI; MANZINI, 2006; CRUL; DIEHL, 2006; RIFKIN, 2010).

O Instituto Internacional de Economia Industrial Ambiental (*IIIEE; International Institute for Industrial Environmental Economics*) em Lund define economias distribuídas como a “participação seletiva da produção distribuída para regiões onde as atividades são organizadas em pequena escala, em unidades flexíveis que são sinergicamente conectadas umas com as outras” (JOHANSSON et al., 2005).

⁴¹ **Distribuir:** dividir alguma coisa em porções e dispersá-la (de Wiktionary, the wiki-based Open Content dictionary).

O modelo econômico dominante dos contextos industrializados caracterizado pelas unidades de produção centralizadas e em larga escala, determina dinâmicas que minam a sustentabilidade, tanto em nível ambiental, quanto em nível sócio-ético. Exemplos de tais dinâmicas incluem:

- ▶ O aumento da circulação de matérias-primas e produtos sendo transportados em longas distâncias, sendo dependentes da diminuição dos custos de transporte por unidade para garantir competitividade;
- ▶ Distanciando o processo de produção dos consumidores e, desta forma, não se externalizando os custos ambientais e sociais associados ao consumo (DAHLBERG; JANSOON, 1998);
- ▶ Enfraquecimento das possibilidades dos atores locais em terem a propriedade e controle sobre o seu ambiente econômico imediato;
- ▶ Distorcendo ou destruindo as identidades culturais;
- ▶ Limitando a diversidade nas atividades econômicas regionais (JOHANSSON et al., 2005).

Além destas desvantagens, economias baseadas em sistemas orientadas a grande escala e centralização limitam a capacidade das unidades de produção em responder às rápidas mudanças demandadas pelos clientes e usuários. Nas últimas décadas, o adjetivo **distribuído**⁴¹ tem sido cada vez mais usado em vários sistemas socioeconômicos: tecnologia da informação e *computação distribuída*; sistemas de energia e *geração distribuída de energia*; produção e as possibilidades de *fabricação distribuída*; e os processos de mudança e *inovação distribuída, criatividade distribuída e conhecimento distribuído*.

Alguns desses conceitos tornaram-se a tendência dominante (*mainstream*) há duas décadas atrás (por exemplo: a "clássica" computação distribuída). Alguns têm uma posição forte na arena internacional (tais como os conceitos de geração distribuída de energia e manufatura distribuída). Alguns surgiram, e estão surgindo, nos últimos anos e têm um amplo e crescente público (inovação distribuída, criatividade distribuída e inteligência distribuída). Em todos estes casos, o que o termo distribuído adiciona, ao substantivo ao qual está relacionado, a ideia de que a economia pode de ser considerada como uma teia de elementos interligados e autônomos, ou seja, elementos que são capazes de atuar de forma autônoma, sendo, ao mesmo tempo, altamente ligados com os outros elementos do sistema.

2.10.2 Implicações da Economia Distribuída no Consumo e Produção: Caso da Energia

Para facilitar a compreensão do tema apresentam-se as implicações da economia distribuída como modelo alternativo ao do consumo de recursos combustíveis fósseis, a partir de um ponto de vista econômico e sócio ético. Devido à sua localização e à complexidade dos processos de extração e transformação, os recursos provenientes de combustíveis fósseis resultaram em uma série de infraestruturas de produção e de distribuição altamente centralizadas, reduzindo as oportunidades de acesso aos recursos, acima de tudo, à energia e, particularmente, a eletricidade. Portanto, alega-se que a distância entre ricos e pobres pode, em grande medida, ser atribuída à própria natureza do regime de energia de combustível fóssil (RIFKIN, 2002).

Como uma alternativa ao combustível fóssil, o uso de recursos renováveis e locais, tais como sol, vento e hidrogênio, apresentam, sem dúvida, vantagens ambientais, devido à redução do efeito estufa (e seu impacto), não ser exaurível e de menor custo ambiental quando comparado com vários processos de extração, transformação e distribuição, quando da utilização de combustíveis fósseis. Estes são instalados e gerenciados por entidades de pequena escala econômica, junto a condomínios residenciais ou habitações isoladas. Se explorada adequadamente, sol, vento e outras fontes renováveis de energia permitirão que a todo ser humano ter mais poder e avançar para um regime democrático de gestão de recursos.

Essa infraestrutura descentralizada fornecida pelas fontes renováveis, normalmente referidas como geração distribuída de energia, por um lado reduziria o impacto ambiental e, por outro lado, poderia facilitar a democratização de recursos e energia, permitindo que indivíduos, comunidades e nações recuperarem sua independência, enquanto aceitam a responsabilidade derivada das interdependências recíprocas (autossuficiência e interdependência).

Energias renováveis têm, intrinsecamente, características que potencialmente podem levar a um baixo impacto ambiental, sistemas de produção descentralizados e democráticos. Contudo, todo este potencial pode não necessariamente se efetivar. De fato, seja em contextos industrializados, emergentes ou de baixa renda, será essencial desenvolver a capacidade de reunir grandes massas de produtores-usuários em redes e associações com uma abordagem institucional adequada, descentralizada, organizada de baixo para cima (*bottom-up*), a fim de garantir mais controle e poder dos membros da comunidade sobre seus próprios destinos: por exemplo, em contextos de baixa renda, cooperativas locais em colaboração com bancos de microcrédito⁴².

Geralmente, podemos observar que em um contexto interligado, o princípio de que a integração da questão ambiental com a questão da ética social pode ser resumido da seguinte forma:

- ▶ *utilizar recursos locais, conservados, renováveis (isto é, localmente sustentáveis) e introduzir sistemas descentralizados de redes para a extração, produção, uso e descarte destes recursos.*

Tem sido observado que (SACHS et al., 2002; SACHS; SANTARIUS, 2007) quando existem atores locais envolvidos na extração, transformação e venda de recursos, há uma maior atenção e motivação garantir a o nível de renovabilidade (dos recursos). A razão implícita, óbvia, é que a subsistência econômica futura depende, a curto, mas também a longo prazo, destes recursos. Portanto, os stakeholders estariam mais interessados em evitar o esgotamento dos recursos ambientais.

⁴² No âmbito mundial, as cooperativas são os veículos mais bem organizados para configurar e difundir essas economias, capazes de adquirir recursos locais e torná-los operacionais, sem a ajuda de grandes empresas transnacionais. As cooperativas estão organizadas em uma base geográfica, reunindo produtores individuais e consumidores juntos em uma instituição participativa sem fins lucrativos. De acordo com o ICA (International Co-operative Alliance) os princípios de cooperativas são: a universalidade da qualificação dos membros associados, participação democrática, distribuição justa dos recursos, autonomia, formação, cooperação entre cooperativas e o compromisso da comunidade. A união de consumidores (e produtores) individuais permite lidar com os fornecedores com uma posição de maior força (maior poder de barganha através da negociação coletiva).

Este tema se entrelaça com outros pontos de interesse na pesquisa sobre as chamadas formas de economia alternativa ou organizações alternativas, baseadas nos conceitos de cooperação, coletividade e colaboração (o chamado fator C, RAZETO, 2002). Em particular, funde-se com a pesquisa sobre redes de cooperativas e comunidades criativas (FLORIDA, 2002; MANZINI; JEGOU, 2003), caracterizadas pelas atividades autogeridas de cidadãos conscientes, críticos e motivados, organizados, em maior ou menor medida, em redes e distritos de economia solidária. Economia Distribuída é, assim, conectada diretamente a formas de inovações sociais sustentáveis, ou seja, soluções de alta qualidade social e baixo impacto ambiental, que brotam de atividades com participação social de baixo para cima (*bottom-up*).

Euclides Mance aborda a questão a partir de uma base de economia mais solidária. Mance fala sobre redes cooperativas de solidariedade (MANCE, 2001) como "redes nas quais as unidades de produção e consumo são articuladas em nós de auto-propagação e auto-alimentação em uma colaboração de solidariedade". Estes modelos de produção e consumo podem caber sob o amplo guarda-chuva das economias distribuídas, tendo duas características principais:

- ▶ Elas são de *base local*, isto é, empresas ou iniciativas baseadas em recursos e necessidades locais sustentáveis, mas que ao mesmo tempo podem tornar-se abertas a sistemas não locais ou globais;
- ▶ Elas são organizações ou *iniciativas* estruturadas em rede, ou seja, que podem ganhar massa crítica e potencialidade através de suas conexões em redes.

Finalmente, para responder à questão feita no início desta seção, a seguinte hipótese de pesquisa poderia ser formulada, caracterizando o antigo pressuposto de ser PSS aplicável aos países emergentes e contextos de baixa renda:

Uma inovação via Sistema Produto-Serviço Sustentável pode agir como uma oportunidade para facilitar o processo de desenvolvimento socioeconômico em um contexto emergente e de baixa renda, criando oportunidades para saltar-se por cima ou ultrapassando a fase do consumo/propriedade individual de bens

de massa – em direção a uma avançada economia de serviço baseada na satisfação e na menor intensidade destes recursos por unidade de satisfação, caracterizada por empresas e iniciativas estruturadas em rede de base local, para um processo de re-globalização sustentável com o objetivo de democratizar o acesso aos recursos, bens e serviços.

Nesta estrutura, a definição de PSS sustentável proposto pelo projeto LeNS é a seguinte:

um modelo de oferta que proporciona um mix integrado de produtos e serviços, que em conjunto são capazes de cumprir uma demanda particular do cliente (para entregar uma "unidade de satisfação") com base em interações inovadoras entre os atores (stakeholders) do sistema de produção de valor (sistema de satisfação), onde o interesse econômico e competitivo dos fornecedores busca continuamente novas soluções que sejam tanto ambientalmente quanto sócio eticamente benéficas.

3 // Design de Sistema Produto-Serviço (PSS) para a Sustentabilidade

Tradução do texto original

SANTOS, A. (UFPR), NUNES, V. G. A. (UFU),
CEZIMBRA, D. J. (UNIBRASIL)

Autores

VEZZOLI, C. (POLIMI), SANTOS, A. (UFPR), LEPRE,
P. R. (UFAL)

3.1 Design do PSS para a sustentabilidade: uma definição

⁴³ Definição de **design** desde 2015, ver <http://www.icsid.org>.

Inicia-se este capítulo com a definição de design (industrial) dada pelo International Council of Societies of Industrial Design (ICSID, 2015)⁴³.

Design é o "processo estratégico de resolução de problemas que impulsiona a inovação, constrói o sucesso do negócio e leva a uma melhor qualidade de vida através de produtos inovadores, sistemas, serviços e experiências". O Design busca identificar e avaliar as relações estruturais, organizacionais, funcionais, expressivas e econômicas, com a tarefa de e para:

- ▶ *Melhorar a sustentabilidade global e a proteção ao meio ambiente (ética global);*
- ▶ *Fornecer benefícios e liberdade para toda a comunidade humana, individual e coletiva;*
- ▶ *Usuários finais, produtores e os protagonistas do mercado (ética social);*
- ▶ *Manter a diversidade cultural a despeito do processo de globalização (ética cultural);*
- ▶ *Fornecer aos produtos, serviços e sistemas, formas que sejam expressivas (semiologia) e coerentes (estética) com sua própria complexidade.*

Particularmente relevante a discussão neste capítulo é que, independente das definições anteriores, esta considera também os sistemas como pertencentes ao escopo do design ao invés de somente os produtos e/ou os serviços isoladamente. Além disto, promove-se a ideia que o design deve considerar o completo ciclo de vida, considerando de forma significativa as questões ambientais.

Esta definição difere em muitos pontos à dada por Tomàs Maldonado, também para a ICSID, há 40 anos, quando afirmou que ‘por design industrial nós normalmente consideramos o projeto e desenvolvimento dos objetos industrializados’.

Além do mais, esta nova definição inclui a abordagem do PSS para a sustentabilidade, o que amplia as possibilidades de inovação além daquelas existentes nos próprios produtos. Particularmente a inovação, como vista no capítulo anterior, caracteriza-se por:

- ▶ Ser desenhada, desenvolvida e entregue para o atendimento de uma determinada ‘satisfação’ do consumidor;
- ▶ Inovações radicais não serem necessariamente tecnológicas, mas sim novas interações e parcerias entre os atores da cadeia de produção para o provimento de uma determinada unidade de satisfação;
- ▶ Ser uma inovação na qual a economia das empresas e seus interesses competitivos devem conduzir a uma redução do impacto ambiental (sistemas ecoeficientes).

Com esta compreensão, o Design do Sistema Produto-Serviço para a Sustentabilidade pode ser definido como:

O design de sistemas de produtos e serviços conjuntos e que são capazes de suprir a uma demanda específica do consumidor – entrega de uma ‘unidades de satisfação’ – com base em interações inovadoras para os atores (estas interações estão direta e indiretamente relacionadas à ‘satisfação’ do sistema) onde os interesses econômicos e competitivos dos fornecedores buscam continuamente novas soluções que beneficiam tanto os aspectos ambientais como aqueles relativos a uma ética social.

3.2 Design do PSS para a sustentabilidade: abordagens e competências

3.2.1 Visão Geral

⁴⁴ Ver seção 3.5 neste capítulo sobre a elaboração do Design do PSS para a Sustentabilidade no contexto asiático.

Até o presente momento, a introdução de inovações através de soluções PSS para a sustentabilidade dentro do Design tem levado os pesquisadores a trabalharem nas definições de novas competências de natureza mais “estratégica”. Estas competências objetivam a obtenção de sustentabilidade do sistema através de uma convergência estratégica de interesses entre os vários stakeholders e que sejam coerentes com a abordagem baseada na satisfação.

Na abordagem baseada na satisfação não se adota o preceito de que a necessidade humana necessariamente é atendida via artefatos e sua posse, mas através da oferta de um mix de produtos e serviços, que não necessariamente implicam na venda de um artefato ao usuário ou sequer seu manuseio pelo mesmo.

‘Estratégico’ no desenvolvimento e implantação de soluções do tipo PSS também se refere ao conhecimento necessário acerca do contexto cultural e às inerentes oportunidades e barreiras construídas dentro do tecido social. Pesquisas em design no contexto asiático, por exemplo, levam em consideração as tradições e os sistemas de valores que têm servido de base destas sociedades por milênios⁴⁴.

Em síntese, as principais abordagens e competências do **Design de Sistemas Produto-Serviço para a Sustentabilidade** em foco neste capítulo são:

- ▶ A abordagem do **sistema de satisfação**, isto é, o design da satisfação de uma demanda específica (unidade de satisfação) e todos os seus produtos e serviços relacionados;
- ▶ A abordagem da **configuração dos atores**, isto é, o design das interações entre os atores em um determinado sistema de satisfação;

- ▶ A abordagem da **sustentabilidade do sistema**, isto é, o design das interações entre os atores (modelo de oferta) que continuamente buscam novas soluções com benefícios ecoeficientes e socialmente justos, de base local e coesa.

Estes elementos chaves serão mais explorados na seção seguinte.

3.2.2 O design de uma satisfação específica

O primeiro ponto chave encontra-se na abordagem baseada na satisfação, onde o foco não está mais na comercialização de um produto e sim na busca pela satisfação do usuário/cliente através de um mix de produtos e serviços. É, portanto, inadequado conceber ou avaliar um único produto. Ao invés disso consideram-se todos os processos existentes associados a cada produto e cada serviço e que estejam associados à satisfação de certas necessidades e ou desejos.

Para esclarecer este conceito podemos recordar o exemplo citado no capítulo anterior (UNEP, 2002), onde a *unidade de satisfação* era 'ter roupas limpas'. Esta unidade de satisfação implica na necessidade de ofertar um produto máquina de lavar roupa, insumos – detergente, água e eletricidade (e seus serviços de fornecimento) – além dos serviços de manutenção, reparo e descarte. O termo satisfação é proposto aqui para enfatizar a ampliação do escopo do design de um único produto para o de um sistema de produtos e serviços (e atores relacionados) que juntos atendem a uma demanda específica de necessidades e desejos: na verdade uma específica **demanda por satisfação**.

Didaticamente, a unidade de satisfação de um produto, sistema ou serviço é o resultado final desejado pelo cliente-usuário e ao se selecionar este resultado como ponto de partida ou foco de um projeto, ampliam-se as possibilidades de estruturas que possam satisfazê-lo. Exemplo simples pode ser dado ao se pensar em uma cadeira. O que um usuário pretende com este artefato? Sentar de forma confortável. Esta, portanto, é a unidade de satisfação, que, ao ser tomada como base, traz uma gama de possibilidades de atendê-la. Não mais pensa-se apenas no desenvolvimento do artefato per se, mas em um leque de serviços que possibilitem conforto na atividade de sentar, como customização, upgrade, manutenção e

⁴⁵ Na atualização após 30 anos de lançamento de Limites do Crescimento Meadows, Meadows and Randers (2006) a seguinte fórmula é usada: Recursos/Energia por ano = Número de pessoas x (Unidade de **Satisfação**/Pessoa/Ano) x Recursos/Energia por Unidade de Satisfação.

limpeza. No âmbito do modelo de negócio várias possibilidades passam a ser consideradas, implicando em relações diferentes com o consumidor e entre os atores na cadeia produtiva: compra, aluguel, empréstimo, compartilhamento, etc. Determinar qual será a melhor via para a satisfação da unidade de satisfação demanda, portanto, a migração do Designer de um projetista de artefatos, como proposto por Maldonado (1961) e Löbach (1972), para o desenvolvedor de soluções e inovações, considerando a melhor forma de oferecer bem-estar ao usuário, sem detrimento dos princípios da sustentabilidade.

Marks et al. (2006) argumentam que entre os vários indicadores que medem o bem-estar pessoal em um quadro de transição para a sustentabilidade, a “satisfação” parece ser o preferível. O uso desta terminologia é corroborado por outros autores. Meadows, Meadows e Randers (2006), por exemplo, usam satisfação em sua fórmula⁴⁵ para avaliar os limites do crescimento. Na atualização de seu estudo anterior chamado Limites do Crescimento, publicação encomendada pelo Clube de Roma e conhecida em todo o mundo, foram modeladas as consequências do rápido crescimento populacional mundial e suas implicações nos finitos suprimentos de recursos naturais.

Finalmente, em paralelo à introdução do conceito de *unidade funcional* (ver Introdução) para o *Design para do Ciclo de Vida* do produto, uma **unidade de satisfação** poderia também ser introduzida e se tratando de sistema. Tomando-se como exemplo o automóvel, pode-se definir a seguinte *unidade funcional*: o transporte de uma pessoa por quilômetro (possível com um carro). Caso consideremos a satisfação que um sistema associado ao automóvel poderia fornecer, poderíamos na verdade identificar inúmeras unidades de satisfação, por exemplo:

- ▶ Unidade de satisfação 1: acesso ao local de trabalho (número de acessos por pessoa por ano).
- ▶ Unidade de satisfação 2: acesso aos serviços públicos de entrega de documentos pessoais (número de acessos por pessoa por ano).

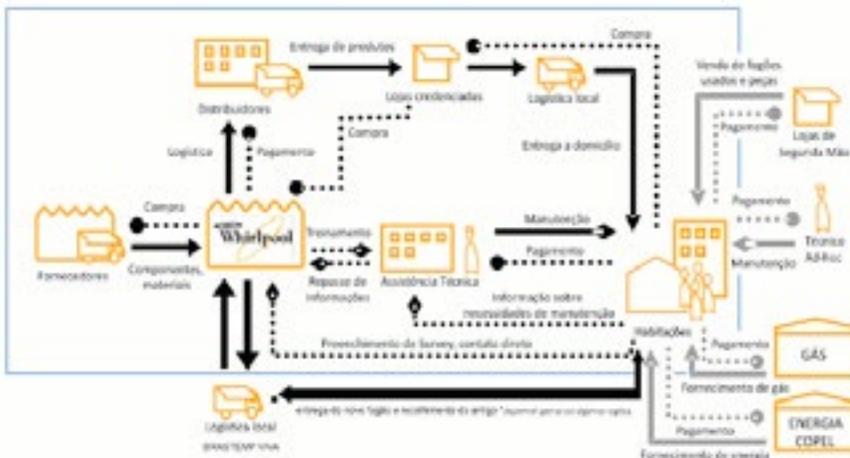
O conceito de “unidade de satisfação”, portanto, requer de uma abordagem que ao mesmo tempo seja:

- ▶ Maior (um universo maior de artefatos, serviços, e atores devem ser considerados).
- ▶ Mais restrita (foco na satisfação do consumidor final).

Nas palavras de Ehrenfeld (2008) a abordagem de satisfação no design ‘é pensar mais em ser (satisfeito) ao invés de ter (produtos para estar satisfeito)’.

3.2.3 O design da interação entre atores

A segunda tarefa chave é introduzir a abordagem de *configuração dos atores*. Para projetar a *interação entre os atores*, o design de sistemas deve conceber e promover tipologias inovadoras de interação e participação entre os atores certos, enquanto responde a uma demanda social específica por satisfação. A Figura 3.1 a seguir mostra uma ferramenta do design de PSS, o *mapa de sistema de atores*, como um exemplo de ferramenta de design e visualização focada e que visa facilitar o projeto de configuração dos atores.



▶ **Figura 3. 1:** Mapa de sistema de atores, neste exemplo relacionado a projeto piloto para sistema produto+serviço associado a cocção

Para esclarecer esta abordagem retoma-se aqui o exemplo das ‘roupas limpas’, onde a inovação envolve todos os diferentes atores socioeconômicos na satisfação do sistema: os fabricantes de máquinas de lavar, os fabricantes de detergente, os fornecedores de água e eletricidade, os usuários e aqueles responsáveis pela manutenção e pelo destino final da máquina de lavar roupa.

Para visualizar a forma com que a abordagem pode ser utilizada uma analogia com as questões de design que mais tipicamente dizem respeito a um designer *tradicional*. Pode-se dizer que quem projeta um produto define a técnica, o desempenho e as características estéticas dos seus componentes e conexões, a fim de descrever a configuração destes componentes do produto que está sendo projetado e que são caracterizados pelos materiais (com funções de desempenho específicas) e pelos seus sistemas de conexão (elementos de união). Desta forma, um designer de sistemas para a sustentabilidade deve imaginar e promover tipos inovadores de conexões – participação/interação – entre os adequados componentes – atores socioeconômicos – para que o sistema responda a uma específica demanda social de satisfação. Em outras palavras os componentes de satisfação do sistema são caracterizados por atores socioeconômicos (com competências e habilidades) e por interações que ocorrem entre eles (parcerias, ou normalmente, interações). Portanto, projetar a configuração de um sistema significa compreender quais são os melhores atores (componentes) e quais são as melhores inter-relações (conexões).

3.3 A dimensão dos serviços em um PSS

A dimensão dos serviços no projeto de um PSS ainda é relativamente pouco compreendida tanto do ponto de vista epistemológico como do ponto de vista das particularidades do processo de Design associado aos serviços. A situação ocorre devido, em parte, à pouca presença de escolas de Design com este conteúdo formalmente em seus currículos assim como a escassez de escritórios tratando do tema no Brasil.

Serviços podem ser entendidos como a atividade com elevado conteúdo intangível que resulta em benefícios ou experiências para um dado usuário ou cliente. Pacenti (2004) descreve os serviços como uma prestação que alguma pessoa desempenha para a utilidade, satisfação ou suporte da atividade de outra pessoa.

A complexa multimodalidade nas interações com o usuário ao longo da jornada de uma experiência assim como as múltiplas interações (simultâneas e/ou sequenciais) é uma peculiaridade dos serviços que torna seu projeto distintivamente mais complexo que o projeto de produtos isolados. Conforme argumenta Mager (1992) o ambiente físico ao longo da jornada de um serviço influencia a cognição, comportamento e experiências obtidas pelo usuário, assim como as características dos indivíduos que provem o serviço. A realização dos benefícios/ experiência em um serviço não depende não só de interações com artefatos, mas também daquelas realizadas entre pessoas que cooperam para (co) produzir valor e das interações do usuário com a organização como um todo. Desta forma, além dos aspectos tangíveis e intangíveis que determinam as características dos múltiplos pontos de contato físicos ao longo de uma jornada, um serviço também inclui uma gama de atributos intangíveis que não são passíveis de serem atribuídos tão somente aos artefatos como cordialidade, receptividade, competência, credibilidade (PARASURAMAN; ZETHAML; BERRY, 1985).

Desta forma, sob a perspectiva do usuário a dimensão dos serviços em um PSS pode ser entendida como aquela que trata da produção de sensações, emoções, lembranças, reflexões e percepções altamente subjetivas.

Do ponto de vista epistemológico pode-se dizer que artefatos (físicos ou digitais) também carregam na relação com o usuário uma dimensão “intangível”. Contudo, o “serviço” a que se refere esta seção trata daquelas soluções onde a intangibilidade adquire proeminência e onde a transação comercial não é pautada pela venda de artefatos físicos ou digitais. De maneira similar, Stanton (1986) define serviço como sendo atividades identificadas, separadas e essencialmente intangíveis, que fornecem a satisfação desejada e que não estão necessariamente ligadas à venda de um produto ou de outro serviço.

O resultado de um serviço orientado a usuários finais é coproduzido entre o provedor do serviço e o próprio usuário. Esta característica de coprodução impõe que um serviço seja “consumido” no momento em que é gerado (ex: aula particular) (ZEITHAML; BITNER; GREMLER, 2011). Para Markland, Vickery & Davis (1998), a característica base de uma organização de serviço é a forte interação entre o cliente e instituição. Assim, ou o cliente vai até as dependências da empresa de serviço (ex: cortar o cabelo em um salão de beleza), ou o prestador de serviços vai até o cliente (ex: corte de cabelo para noivas realizado na casa das usuárias).

Outro aspecto importante da dimensão dos serviços em um PSS é o fato de que “serviços” não são passíveis de serem armazenados tais quais são os produtos (SASSER et al., 1978 apud QI, 2010). Uma aula de guitarra pode ser armazenada em um formato digital, mas a efetiva experiência somente ocorrerá quando da interação com o usuário (simultaneidade da produção). Note-se que o mesmo argumento poderia ser utilizado para um artefato físico: somente se obtém a experiência efetiva com uma guitarra no momento que se utiliza a mesma. Contudo, no caso dos serviços a relação ser humano x ser humano está presente em algum ponto da jornada do usuário, sem o mesmo grau de previsibilidade e replicabilidade das relações entre seres humanos e artefatos, sendo tal resultado não passível de ser armazenado.

Assim, se um serviço não é usufruído, a experiência não vivida não pode ser recuperada, pois o próprio usuário já não será o mesmo. Mesmo o eventual retorno futuro do usuário para vivenciar aquele serviço implicará em uma experiência diferente da qual seria obtida no presente, na medida em que o próprio usuário apresentará alguma alteração em seu perfil, ainda que sutil, resultando em uma experiência diferente (ZEITHAML; BITNER; GREMLER, 2011).

O Quadro a seguir resume estas diferenças entre produtos e serviços (COSTA JUNIOR, 2012):

▼ **Quadro 3. 1:** Diferenças entre as características de Produtos e Serviços

PRODUTOS	SERVIÇOS
Essencialmente Tangíveis	Essencialmente Intangíveis
Padronizados	Heterogêneos
Produção usualmente separada do consumo	Produção e consumo simultâneos
Baixa interação entre o fornecedor e o usuário	Alta interação entre o fornecedor e o usuário
Baixa intensidade de trabalho para a produção	Alta intensidade de trabalho para a produção
Ênfase na qualidade aparente	Ênfase na qualidade subjetiva
Possibilidade de armazenar	Não pode ser armazenado

Como o usuário é coprodutor da experiência resultante do serviço e dado que o usuário tem suas características mudadas de forma contínua (conhecimento acumulado, fisiologia, humor, aspirações, apreensões, etc.) o resultado de sua jornada ao longo do serviço tem resultados também diferentes a cada novo ciclo. Embora os esforços para garantir maior consistência na qualidade de um serviço possam ser buscados de forma contínua, a relação com o usuário é uma variável independente, para a qual não é possível prescrever com absoluta precisão o resultado a ser obtido (ZEITHAML; BITNER; GREMLER, 2011).

Este contexto impõe a adoção de uma abordagem empática no projeto dos serviços, demandando total imersão do Designer na realidade e expectativas do usuário. O “design centrado no design” (autoral), ou mesmo o Design realizado com um “usuário imaginado”, tem pouca pertinência no Design de Serviços. No Design de Serviços o profissional Designer deve efetivamente colocar-se na perspectiva do usuário, podendo inclusive realizar imersão onde de fato torna-se usuário do serviço, conforme ilustra a próxima figura. Isto é particularmente válido na etapa de implantação e operação tendo em vista sua característica intrínseca de coprodução da experiência.

► **Figura 3.2:** Nível de aproximação com o usuário exigido no Design de Serviço



Fonte: Baseado em Moritz (2005).

O mix de artefatos (maior ênfase no tangível) e serviços (maior ênfase no intangível) no provimento de uma dada unidade de satisfação em um PSS pode variar, sendo que nos extremos temos os: a) “produtos puros”, onde não há a participação de serviços no ciclo de vida a não ser a função provida pelo próprio produto; b) “serviços puros”, onde não é requerida a participação de artefatos para que seja alcançada a satisfação do usuário. Em alguns setores da economia serviços ocupam um papel mais proeminente no provimento de satisfação (ex: hotéis, bancos, hospitais, escolas, consultorias) enquanto em outros setores a satisfação é eminente provida através de artefatos (ex: fabricantes de sal, fabricantes de canetas descartáveis, fabricantes de móveis).

3.4 O design do sistema sustentável de interação entre atores

Deve-se enfatizar que, como tratado no capítulo anterior, nem todos os sistemas inovadores são ecoeficientes e/ou socialmente justos e coesos ou orientados uma economia distribuída. Daí a importância de se manter críticos e reflexivos, a fim de evitar suposições intuitivas de que toda a inovação pelo PSS naturalmente carrega o potencial para o desenvolvimento sustentável.

Por esta razão, em termos de desenvolvimento de novos sistemas, torna-se conveniente adotar critérios e diretrizes apropriados que permitam efetivamente orientar tais sistemas na direção de uma sociedade mais sustentável. Da mesma forma, torna-se importante o desenvolvimento de estudos de caso e proposição e validação de métodos e ferramentas para gerenciar e orientar o processo de Design para que se obtenha interações e parcerias entre os vários atores do sistema de forma se obter formas de consumo e produção mais sustentáveis.

Novamente, no caso de um PSS orientado à unidade de satisfação “roupas limpas” o novo sistema de configuração dos atores poderia ocorrer, por exemplo, em um contexto de pagamento por unidade de lavagem o que poderia incluir a instalação em domicílio de uma máquina de lavar (sem o usuário ter a propriedade deste artefato), o fornecimento de energia (não diretamente pago ao provedor de energia), o fornecimento de água (não diretamente pago ao provedor de água), o fornecimento de detergente (não diretamente pago ao fabricante deste insumo), a manutenção, atualização e a coleta no fim de vida. Neste modelo de relacionamento o perfil das interações inovadoras entre as empresas e seus clientes e usuários propiciam maior interesse em planejar um provimento da satisfação do cliente/usuário com maior eficiência (no consumo de energia, água e detergente), e no desenvolvimento de máquinas de lavar roupa mais duráveis, reutilizáveis e recicláveis.

Esta abordagem requer competências e habilidades que são relativamente novas para o profissional Designer. Algumas destas competências estão conectadas à sub-área conhecida como design *estratégico* (e.g. Manzini, Collina e Evans, 2004), uma área que já possui seu próprio arcabouço teórico, critérios, métodos e ferramentas. Por esta razão a expressão *design estratégico para a sustentabilidade* foi utilizada (Manzini and Vezzoli, 2001). Tais considerações dão origem a uma convergência entre *Design do Sistema Produto-Serviço para a Sustentabilidade*, o *design estratégico* e o *Design para o Ciclo de Vida* de produtos, sendo também argumentado (Brezet et al., 2001; Manzini e Vezzoli, 2001) que o Design para a sustentabilidade ambiental deve usar e integrar os métodos e ferramentas do design estratégico (e vice versa).

A partir desta perspectiva sobre o projeto, a qual considera simultaneamente todos os atores socioeconômicos ativos, os Designers devem, do mesmo modo, estarem equipados com as competências necessárias para operar em um contexto de Design participativo (ou seja, envolvendo diferentes atores como empresários, instituições, ONGs, associações, provedores de serviços, etc.) no desenvolvimento de um sistema que inclui a oferta combinada de produtos e serviços.

No que diz respeito à prática do design, os primeiros métodos e ferramentas de Design orientados ao projeto de Sistemas Produto+Serviço vêm sendo desenvolvidos desde o início dos anos 2000, através de uma série de projetos de pesquisa financiados pela União Europeia (EU). No Brasil um dos projetos pioneiros nesta temática no país é o projeto realizado por Sampaio (2008) cujo projeto teve como foco o Design de PSS orientado à unidade de satisfação “proteção de conteúdo”. Projetos subsequentes aprofundaram o entendimento sobre os métodos, critérios e ferramentas voltados ao projeto de PSS, como o trabalho de Silva (2010) focado na unidade de satisfação “trabalho remoto”; o trabalho de Costa Jr (2012), realizado dentro de um projeto com foco no design de Sistema Produto+Serviço para “coleta de água de chuva”; os trabalhos de Serbena (2013) e Hoss (2014) orientados ao desenvolvimento de produto e serviços, respectivamente, dentro de um projeto de pesquisa voltado à unidade de satisfação “iluminação de baixo custo” em habitação de interesse social. Os resultados destes e outros projetos têm possibilitado a maturação do conhecimento em se tratando do Design de Sistemas Produto+Serviço, possibilitando o intercâmbio de conhecimento no âmbito internacional ao mesmo que gerando conhecimento respeitando as particularidades sócio-econômico-culturais brasileira. Têm-se atualmente um arcabouço de ferramentas para o desenvolvimento do Design sustentável orientado a cenários; às estratégias que permitem convergir os interesses de diferentes atores; ao Design de interação orientado a sistemas e a geração de ideias de sistemas altamente sustentáveis.

3.5 Princípios Heurísticos para a Ecoeficiência de Sistemas Produto+Serviço

3.5.1 Visão Geral

Como alertado anteriormente nem todo sistema de inovação é ecoeficiente ou contribui para a obtenção de uma sociedade justa e coesa. Como um ponto de partida para a adoção de critérios para orientação de soluções PSS para cenários mais sustentáveis, seis critérios podem ser listados de acordo com suas orientações em busca da ecoeficiência⁴⁶:

⁴⁶ Tal como definido no projeto de pesquisa MEPSS, Comunidade Econômica Europeia.

- a) Otimização de vida do sistema
- b) Redução do transporte/distribuição
- c) Minimização de recursos
- d) Minimização/valorização dos resíduos
- e) Preservação/biocompatibilidade dos Recursos
- f) Redução da toxidade

Note-se que nesta lista outros princípios pertinentes ao Design para a Sustentabilidade como “Facilitar a Montagem e Desmontagem” e “Extensão da Vida Útil do Produto ou Suas Partes” não foram incluídos por estarem de forma mais diretamente vinculados ao Design dos artefatos.

Para uma determinada unidade de satisfação (ter “roupas limpas”, como anteriormente mencionado), alguns princípios heurísticos (e suas respectivas diretrizes) têm maior relevância do que outros quando se busca reduzir o impacto ambiental (por exemplo os critérios de redução de recursos e de substâncias tóxicas em comparação a outros critérios). Portanto, em um processo de tomada de decisão (no projeto) é importante identificar as prioridades nas dimensões da sustentabilidade (ambientais/sociais/econômicas) e, desta forma, os correspondentes princípios heurísticos mais

relevantes. Na tomada de decisão é incluído também aspectos como o mix de produtos e serviços existentes e que podem contribuir para o preenchimento de uma determinada unidade de satisfação; quais os modelos de interação inovadores entre os atores que apresentam o melhor prospecto no que se refere o cumprimento dos princípios heurísticos priorizados.

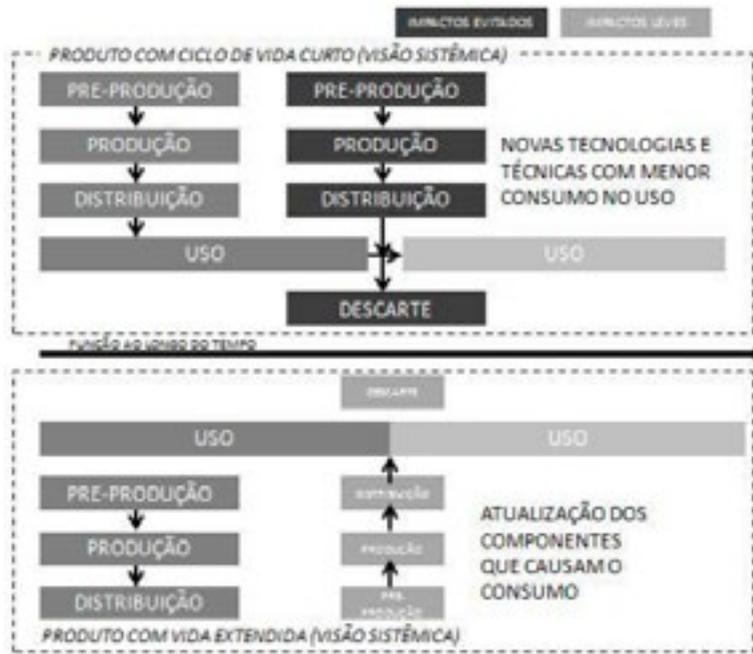
A seção seguinte irá apresentar estes princípios heurísticos juntamente aos respectivos exemplos.

3.5.2 Otimização de vida do sistema

3.5.2.1 Extensão da Vida Útil dos Produtos

A otimização da vida útil do sistema se refere ao projeto de *interação* entre atores para o provimento de um mix de produtos e serviços de forma a atender uma dada unidade de satisfação de modo a estender **tempo de vida total** do produto e/ou **intensificar uso** dos artefatos requeridos pelo sistema.

Um produto com uma vida *útil* mais longa, com possibilidade de prover diferentes funções, geralmente garante um menor impacto ao meio ambiente. Um produto com uma vida útil mais curta não somente gerará resíduo prematuramente (quando outros ainda estão funcionando), mas também agravará ainda mais o impacto devido à necessidade de substituí-lo. As fases de pré-produção, produção e distribuição de um novo produto, que substituiria outro mais antigo, induzem ainda mais o consumo de recursos e emissões. A Figura a seguir compara dois produtos com as mesmas funções, mas com diferenças na “vida útil”, mostrando em qual fase especificamente é possível evitar o impacto. Em outras palavras, quando é provido ao usuário um produto com uma vida útil maior, comparado com um com vida útil menor, evita-se o impacto que ocorreria nas fases de pré-produção, produção, distribuição e descarte.



► **Figura 3.3:** As vantagens ambientais de um produto (sistema total) com um tempo de vida útil maior

No que se refere à fase de uso, estender a vida útil não necessariamente determina uma redução total do impacto; ao contrário, poderia existir um aumento relativo se novos produtos concorrentes fossem ambientalmente mais eficientes. Em outras palavras, para alguns produtos que possuem um impacto maior na fase de uso, se faz necessário um prolongamento mais adequado do tempo de vida útil. Através de uma oferta combinada de produtos e serviços para aqueles produtos com elevado consumo na fase de uso, seria possível oferecer novos produtos ambientalmente mais eficientes (envolvendo menos consumo de energia/água, matéria prima ou redução de emissões). Tais sistemas poderiam resultar em situação na qual a pré-produção, a produção e a distribuição de novos produtos (e o descarte do antigo) viabilizariam a compensação no balanço do impacto ambiental, através do melhor desempenho durante a fase de uso.

Assim, existe um limite potencial na duração do tempo de vida útil, um ponto de equilíbrio no qual a substituição do produto por um novo (que forneça a mesma função), resulta em um menor impacto global. Mais precisamente, o impacto na produção/distribuição de um novo produto e o descarte do antigo pode ser menor que a manutenção da operação dos produtos existentes, devido à melhoria em eficiência do novo produto durante a fase de utilização. As categorias de produtos onde a abordagem de extensão da vida útil oferece maior potencial de oferecer vantagem ambiental têm sido aquelas que consomem menos recursos (energia/água e outros insumos) durante a fase de utilização.

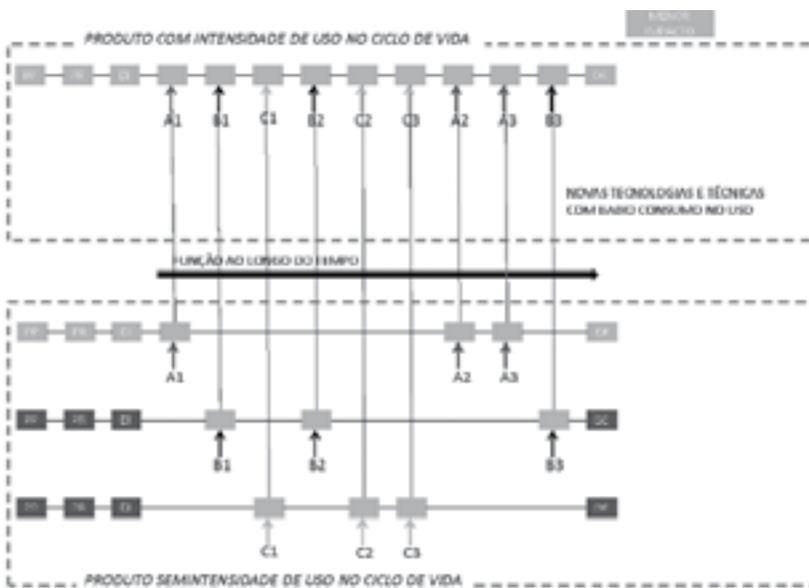
Tome-se o caso mais crítico de produtos que consomem grandes quantidades de recursos durante as fases de uso e manutenção, como os automóveis e eletrodomésticos. Nestes casos uma estratégia interessante que poderia ser desenvolvida é condicionar a substituição somente dos componentes que determinam o consumo. Neste cenário seria realizada a substituição por novos componentes que utilizam tecnologias que promovam níveis mais elevados de diminuição de consumo durante a utilização. Assim, não ocorreriam as fases de pré-produção, produção, distribuição e descarte de todo o produto, mas somente de partes, o que poderia diminuir o impacto ambiental total.

A partir desta perspectiva de sistema (onde temos mais que um produto ou serviço) é necessário considerar o impacto ambiental total e interligado do tempo de vida do produto total ou dos produtos de apoio (sistema total) e o potencial para evitar os impactos ambientais/sociais/econômicos. Nesta análise é possível e provável que a busca pela otimização do sistema pode ser um princípio heurístico pertinente há apenas parte dos pontos de contato encontrados na jornada do usuário ao longo dos serviços associados ao um PSS.

3.5.2.2 Intensificação do Uso dos Artefatos

Qualquer produto que, respeitando sua capacidade de desempenho, permite níveis mais intensos de utilização do que outros similares, leva a uma redução do real número destes produtos em um determinado momento e local. A aplicação desta abordagem contribui de forma direta para a minimização do impacto ambiental em face da redução da demanda pela aquisição de novos produtos.

Conforme ilustra a Figura 3.4 a seguir o tempo de vida útil é, de maneira geral, independente do real uso do produto. A partir deste pressuposto imagine-se que um mesmo produto foi utilizado mais intensamente por Andrew nos períodos A1, A2 e A3, por Bernard durante B1, B2 e B3 e por Charlie nos períodos C1, C2 e C3.

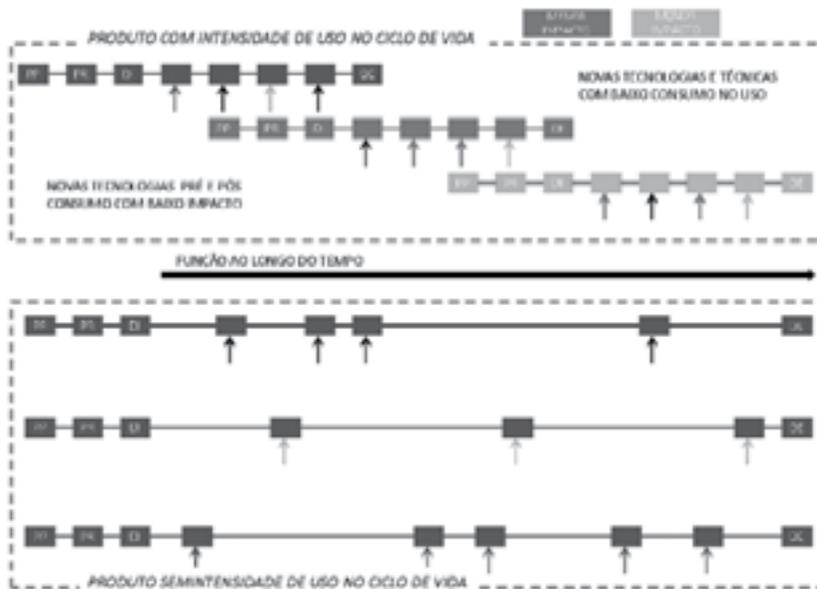


► **Figura 3.4:** Vantagens ambientais de intensificar o uso do sistema total do produto

Agora imagine (vide seta “tempo funcional disponível”) outro cenário, onde cada participante tem seu próprio produto e o utiliza durante o mesmo período (assumindo a mesma funcionalidade). De forma esquemática, segue-se que, neste exemplo, o maior impacto está durante as fases de pré-produção, produção e distribuição dos produtos adicionais. Isto somente seria verdade no caso de a vida útil do produto não depender do real tempo de uso, e sim, por exemplo, de sua obsolescência (ser descartado prematuramente).

Em outras palavras, se os produtos são utilizados mais intensamente, o tempo de vida útil será o mesmo, sem implicar no aumento do montante total de produtos e seus descartes. Assim, o ciclo de utilização esporádica do produto, obsolescência (tecnológica ou estética) e demanda por novos artefatos pode ser reduzido e, ainda assim, manter a satisfação do usuário. Na verdade, a utilização mais intensa geralmente leva a uma vida útil mais curta (tempo entre a aquisição e o descarte), mas, por outro lado, aumenta o tempo de uso real (e reduz o descarte devido à obsolescência).

A durabilidade dos produtos está relacionada à sua utilização real, sendo inversamente proporcional à mesma. Isto significa que o uso mais intenso de um dado produto irá realmente encurtar sua vida útil em função do maior desgaste de partes e subsistemas. As implicações deste cenário são ilustradas na Figura a seguir. Considerando a mesma funcionalidade (neste cenário Andrew, Bernard e Charlie utilizam de produtos pelos mesmos períodos de tempo), devemos imaginar a substituição dos produtos intensamente utilizados (na Figura o cenário é de duas substituições em cima da linha do “tempo de uso”). No entanto, neste caso, a vantagem ambiental resulta exclusivamente do potencial avanço tecnológico (maior eficiência nas fases de pré-produção, produção, uso e descarte) que estaria disponível.



► **Figura 3.5:** Vantagens ambientais de intensificar o uso do sistema total do produto

Portanto, uma solução estaria no surgimento de tecnologias alternativas (que possibilitam a redução dos impactos), sem aumentar o número de produtos adicionais que satisfazem as mesmas necessidades. Além disso, também tem-se que considerar a intensificação dentro de um cálculo que leve em conta a quantidade de bens que são produzidos, mas não vendidos. Em outras palavras, quanto menor for o excesso, maior a intensidade com a qual usamos um determinado lote de produção.

Em termos qualitativos, um sistema apresenta problemas relacionados à otimização do tempo de vida útil quando:

- São usados produtos, subprodutos, subsistemas ou componentes descartáveis;
- São usadas embalagens descartáveis;
- Partes do sistema tendem a ser tecnologicamente obsoletas;

- ▶ Partes dos sistemas tendem a ser cultural e esteticamente obsoletas;
- ▶ Partes do sistema tendem a se desgastar mais rápido (que outras).

Caso EGO

EGO Ecologico Guardaroba Organizzato (Guarda-roupa organizado ecológico) é uma companhia italiana com dois pontos de venda em Brescia e Milão onde oferecem um sistema de uso compartilhado de roupas para uma quantidade limitada de mulheres. As usuárias, após inscrição, selecionam 14 roupas (a partir de um catálogo) que são inseridas no “guarda-roupa compartilhado” (atualmente o “guarda-roupa compartilhado” inclui 120 modelos, divididos em oito diferentes estilos). Uma vez por semana a usuária vai ao ponto de venda, escolhe e retira 7 peças de roupas, ao mesmo tempo que devolve as roupas utilizadas na semana anterior. Os membros pagam uma taxa de inscrição anual de €170 mais uma mensalidade de €130. A EGO se responsabiliza pela lavagem e manutenção das roupas, gerenciando estes serviços e sendo também responsável pelo design e gerenciamento das peças e de sua produção (terceirizadas em companhias italianas).

Os principais benefícios ambientais são vistos no fato que o sistema de compartilhamento de roupas basicamente intensifica o uso das mesmas, o que significa que um menor número de roupas é necessário em um contexto determinado de demanda por roupas limpas (otimização da vida do sistema através do uso intensificado); além disto, uma vez que a própria empresa também é a fabricante das roupas, existe o interesse econômico em estender a vida útil das peças a fim de adiar os custos de manutenção, de descarte e de fabricação de um novo produto (otimização da vida do sistema através da extensão de vida do produto). Como consequência da otimização da vida do sistema, existe uma redução de recursos em termos de materiais e energia usada para a produção, transporte e descarte de roupas. Soma-se a esta condição o fato de que a lavagem de roupas é feita em máquinas de lavar altamente eficientes. Uma vez que esta atividade é gerida pela própria EGO,





a empresa é incentivada a reduzir os custos por lavagem, assim reduzindo o total de energia e detergente utilizados. Por outro lado, é salientado que, comparado a uma situação normal de uso, onde os usuários possuem as roupas e gerenciam a lavagem, no sistema ofertado pela EGO o número de lavagens é maior (devido ao fato que as roupas são lavadas após um único uso).

▶ *Redução do transporte/distribuição*

A redução do transporte/distribuição é um princípio heurístico relevante no design do *sistema de interação entre os atores* dado o elevado potencial para redução da quantidade de transporte e embalagens utilizadas quando analisado o sistema como um todo. Este tipo de inovação poderia ser possibilitado, por exemplo, pela criação de parcerias que otimizem: as atividades de longa distância (uso, manutenção e reparo), o uso dos recursos locais (transferência de dados/informações), a montagem no local ou a produção (transferência de dados/informações), e ou o controle à distância da manutenção/reparo dos produtos.

Em termos qualitativos um sistema apresenta problemas relacionados ao transporte ou distribuição quando:

- ▶ Existe um excessivo transporte de bens;
- ▶ Existe um excessivo transporte de produtos semiacabados ou subprodutos;
- ▶ Existe um excessivo transporte de pessoas;
- ▶ Os meios de transporte em serviço não são integralmente utilizados.

Caso Lampi di Stampa (livro sobre demanda)

Lampi di Stampa oferece na Itália um serviço de livro sobre demanda com base em processos digitais comparáveis às impressões offset. A inovação implica em uma transição da tradicional impressão offset para uma impressão sob demanda (ou seja, digital). A tecnologia offset envolve a produção de chapas físicas bem como a logística para a entrega e estocagem dos livros. A tecnologia de impressão digital, por outro lado, essencialmente acarreta em somente uma operação, imprimir o livro diretamente de um arquivo muito próximo ou mesmo no ponto de venda, assim evitando as inúmeras etapas de produção e logística. As vantagens ambientais estão conectadas à redução do transporte, à desmaterialização de algumas fases do processo de impressão, e à drástica redução no número de cópias destinadas à reciclagem. Em termos econômicos, o processo de impressão sobre demanda oferece a garantia da presença do livro no mercado, dependendo do número de pedidos; uma economia de custos de armazenagem; e uma garantia de modificações com baixo custo, o que significa que autores podem mais facilmente publicar seus trabalhos. O leitor pode comprar livros a um preço menor, encontrar textos raros ou edições em lote, e personalizar o livro de sua preferência.

3.5.3 Minimização de recursos

A redução de recursos se refere ao design do sistema de interação entre os atores para reduzir o total de recursos utilizados por todos os produtos e serviços do sistema.

Materiais, água e energia, embora com diferentes intensidades para diferentes produtos, são utilizados ao longo de todo o ciclo de vida. Por esta razão a abordagem do projeto deve objetivar a redução de consumo de recursos em todos os estágios, incluindo as atividades de projeto e gerenciamento. Obviamente que a redução no uso de recursos vem a evitar o impacto ambiental em relação ao que não é mais utilizado. Utilizar menos quantidade de materiais diminui o impacto, não somente porque poucos materiais são manufaturados,

mas também por evitar sua transformação, transporte e descarte. Do mesmo modo, utilizar de menos energia diminui o impacto, graças a uma menor quantidade de energia que tem que ser produzida e transportada.

Afinal, a partir de uma perspectiva de sistema temos que considerar a total e interligada redução de materiais e energia de todos os produtos fornecidos ou subprodutos necessários para satisfazer determinada demanda de necessidades e desejos.

Um sistema apresenta problemas relacionados à quantidade de recursos em termos qualitativos quando:

- ▶ O sistema consome alta quantidade de energia;
- ▶ O sistema consome alta quantidade de recursos naturais, absorve alta quantidade dos materiais de consumo ou gera alto volume de resíduos;
- ▶ Os produtos, embalagens ou subprodutos são altamente intensos nas demandas de materiais para sua fabricação.

Caso MEWA (Serviço de pano de limpeza)

O completo serviço da MEWA fornece panos de algodão reutilizáveis para indústrias, gráficas e oficinas de reparo. O sistema de gerenciamento têxtil permite aos seus clientes o retorno dos panos de limpeza sujos. Envolvendo a entrega, coleta, lavagem e substituição dos panos. Em intervalos de entrega acordados, os motoristas trocam os panos sujos por limpos, que são entregues em seguros recipientes especiais. Após serem lavados nas altamente desenvolvidas lavanderias da MEWA, os panos são re-entregues e cada pano pode passar por este ciclo 50 vezes. Embora panos mais baratos estejam disponíveis no mercado, o aumento no custo de eliminação de panos sujos utilizados uma única vez faz com que o serviço da MEWA sejam uma opção muito atrativa. Na verdade, a MEWA é atualmente a líder no mercado de limpeza de panos industriais na Alemanha. A companhia não somente melhorou os seus serviços como também o ciclo dos materiais envolvidos. Os solventes presentes nos panos que retornam são utilizados nos processos de limpeza. A água é reutilizada inúmeras vezes sequencialmente através das etapas de lavagem e secagem e o óleo residual presente nela é usado para gerar energia para a fábrica da MEWA. Após ser tratada na fábrica da MEWA, a água residual pode ser aceita pelas estações de tratamento de água municipal.

The screenshot shows the MEWA website interface. At the top, there is a banner with the text: "L'abbigliamento giusto per ogni occasione. Per tutte le famiglie, cerchiate e professionisti: questo è solo l'inizio della gamma di servizi. Il servizio di pulizia industriale è solo l'inizio della gamma di servizi. Il servizio di pulizia industriale è solo l'inizio della gamma di servizi." Below the banner, the MEWA logo is visible on the left. The main content area features a section titled "Massima qualità - nei prodotti e nel servizio" with images of industrial cleaning equipment. To the right, there is a sidebar with navigation links and a list of services. The bottom of the page includes social media icons and a footer.

3.5.4 Minimização/valorização do resíduo

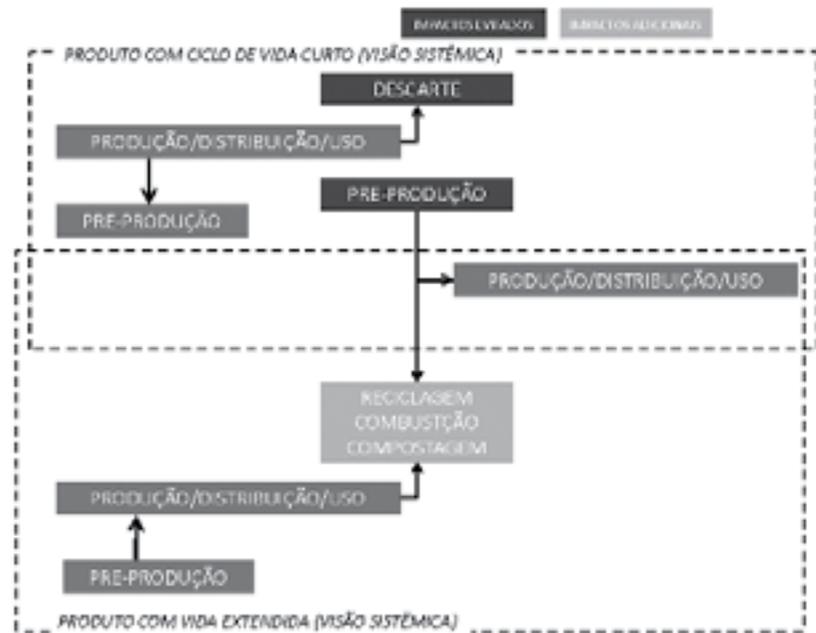
A minimização/valorização dos resíduos implica no design para o sistema de interação entre os atores para melhorar a quantidade total de reciclagem do sistema, recuperação de energia e compostagem e, também, reduzir a quantidade total de resíduo produzido.

Utiliza-se aqui o termo *reciclagem* quando as matérias-primas secundárias são usadas e manufaturadas em novos produtos industriais e compostagem quando as matérias-primas secundárias são transformadas em adubo. Além disto, resíduos podem ser reintroduzidos dentro de ciclos produtivos para adicionar valor, ou seja, valorizando o resíduo, o que pode já ser considerado no início do processo de Design.

Em todos estes casos a vantagem ambiental ocorre em dobro (vide Figura 3.6 a seguir). Primeiro por evitar o impacto ambiental do descarte do material em aterros. Em segundo lugar, recursos ou energia são disponibilizados para a produção evitando o impacto da extração e do processamento da quantidade correspondente de recursos naturais virgens. O impacto em se evitar estes processos é uma vantagem ambiental passível de ser contemplada quando da análise no âmbito de todo o sistemas de produção e consumo. A partir de uma perspectiva do sistema temos que considerar que o todo é interligado e que ações em um determinado ponto no sistema podem ter efeitos ampliados em outro ponto do sistema.

Um esclarecimento sobre a reciclagem dos materiais deve ser feita: é comum ouvir que um determinado material é 100% reciclável. Frequentemente estas declarações não têm significado, pois na verdade de uma forma ou de outra quase todos os materiais são recicláveis. Mas para isto, depende-se obviamente das características específicas do material, ou seja, a capacidade de recuperação do desempenho e os custos relativos. Por exemplo: o desempenho do metal recuperado é melhor que o do plástico após a reciclagem.

► **Figura 3.6:** Vantagens ambientais sistêmicas decorrentes da extensão da vida útil de um material



No entanto a reciclagem também depende da forma como o material é utilizado em um produto; se é fácil separar as partes umas das outras. Pode-se dizer que isto depende da arquitetura do produto. Poderíamos ter materiais com adequada capacidade de recuperação de desempenho, mas com partes difíceis de serem separadas ou mesmo que não se convém separar. Aqui estes não poderiam ser chamados de materiais recicláveis, pois teriam limitações advindas da característica do produto que tornam a reciclagem técnica ou economicamente inviável.

Da mesma forma, a reciclabilidade depende de cada fase da reciclagem, iniciando na coleta e transporte. Podemos ter um material capaz de recuperar seu desempenho e que facilmente se separa de outros, mas que apresenta um alto custo para ser recolhido e transportado para a os locais de reciclagem, o que significa que este não é um material reciclável.

Um sistema apresenta problemas em termos qualitativos no que se refere à minimização e valorização de resíduos quando:

- ▶ Os produtos do sistema produzem grande quantidade de resíduos nos aterros no fim de vida do sistema;
- ▶ As embalagens e subprodutos produzem grande quantidade de resíduo nos aterros;
- ▶ Os resíduos gerados têm pouco valor econômico;
- ▶ Os resíduos apresentam dificuldades de separação e triagem.

Caso Ricoh (Pay Per Page Green – Ricoh)

Ricoh oferece um pacote (Pay per Page Green) que instala, mantém e coleta impressoras e fotocopiadoras no fim de suas vidas (não pertencentes ao cliente); o cliente paga pelo número de páginas e cópias entregue. A interação inovadora entre a companhia e seus clientes oferece à empresa o interesse econômico em fornecer (e projetar) fotocopiadoras duráveis, reusáveis e recicláveis.

Componentes são testados e as partes em funcionamento são re-manufuradas ou reutilizadas em novas máquinas de fotocópia. Os componentes danificados são encaminhados para a reciclagem. Os produtos Ricoh são projetados para permitir a compatibilidade entre diferentes modelos e para facilitar todo o processo de reuso e re-manufatura.



3.5.5 Preservação/biocompatibilidade

A busca pela conservação e a biocompatibilidade de recursos utilizados em um PSS implica no Design sistema de interações entre os atores com vistas a obter melhoria de toda a quantidade de recursos conservados do sistema ou de sua capacidade de renovação.

Faz-se necessário uma explicação sobre recursos renováveis. A madeira é um material renovável, mas o mesmo tipo de árvore pode ser colhido em duas áreas diferentes, uma onde sua exploração é planejada e controlada (manejo) enquanto outra pode não apresentar este manejo, causando o desmatamento e prejuízos à biodiversidade. O mesmo material pode ser qualificado como renovável no primeiro caso, porém não no segundo, pois sua exploração não é renovável, não permitindo um novo ciclo de reprodução das árvores. De forma resumida, a renovação depende da velocidade de (re) crescimento específica e a frequência de extração. Portanto podemos definir que:

Um recurso é renovável quando sua taxa de consumo é menor que sua taxa natural de crescimento.

Por fim, a partir da perspectiva de sistemas temos que novamente considerar o todo e o interligado nível de renovabilidade de todos os materiais, produtos ou subprodutos que satisfazem uma determinada demanda.

Um sistema existente apresenta problemas em termos qualitativos relacionados à conservação e biocompatibilidade quando:

- ▶ Toda a energia produzida é derivada de recursos exauríveis/não renováveis (por exemplo os combustíveis fósseis).
- ▶ O sistema esgota e/ou não renova os materiais dos produtos, subprodutos, embalagens e infra-estrutura.

Caso Qurrent (Holanda)

A missão da Qurrent é criar uma sociedade de energia neutra. Para tal, a Qurrent estimula o correto consumo de energia local e limpa objetivando a mudança no comportamento de consumo. Com as transformações ocorridas durante o tempo, mais e mais pessoas sentem a necessidade de serem independentes e estarem abertas para a construção de comunidades de energia descentralizadas. A Qurrent oferece-lhes a oportunidade de fazerem suas próprias escolhas, gerando sua própria energia e consumindo menos energia. Como resultado, os consumidores tornam-se independentes.

A mudança no comportamento de consumo do cliente se inicia em conhecer a média real de consumo de energia para uma família padrão. O 'Mijn Energie' oferece esta noção em uma base diária, mensal, semanal e anual. O Qbox também registra o desempenho dos painéis solares e a coleta de dados é feita por meio dele.

Para permitir que os clientes consumam menos energia, a Qurrent também fornece painéis solares e produtos de isolamento e de menor consumo de energia, como os LEDs. Como a Qurrent é uma defensora da independência, o Qbox é facilmente instalado e funciona com todas as empresas de energia.

Os benefícios do Qbox:

- ▶ Economia de 10% na conta de energia;
- ▶ Fácil instalação;
- ▶ Compatível com qualquer fornecedor de energia disponível aos clientes;
- ▶ Compreensão do funcionamento dos painéis solares;
- ▶ Comparação com outras residências familiares.



3.5.6 Redução da toxicidade

A redução das emissões tóxicas implica no design para o sistema de interação entre os atores para reduzir ou evitar o total bruto de toxicidade e nocividade dos recursos utilizados ou emitidos pelo sistema.

Em relação a este princípio heurístico, é importante lembrar que uma abordagem verdadeiramente eficaz deve sempre considerar a totalidade do ciclo de vida e processo existente associado a todos os produtos e subprodutos de um determinado sistema de satisfação. Isto significa análise cuidadosa das inúmeras tecnologias de transformação e de tratamento dos materiais (particularmente aquelas que evitam emissões tóxicas e nocivas) assim como soluções de menor impacto ambiental para o sistema de distribuição e a opção por produtos que consomem energia e de recursos de forma menos invasiva. Por fim, deve-se orientar as escolhas de materiais (e aditivos) na busca da minimização de emissões que ocorrem durante a fase de descarte, incineração ou reciclagem.

Para ilustrar o impacto dos materiais ao meio ambiente, temos que compreender que, exceto os materiais tóxicos (ex: amianto) o impacto depende conjuntamente das:

- ▶ Características específicas do material e
- ▶ Características específicas do Produto.

A título de exemplo tomam-se os materiais compósitos de matriz polimérica preenchidos com fibras. Embora seja utilizado na fabricação de pratos descartáveis, ele é um material com deficiente desempenho ambiental, dado que causa muitos problemas nas fases de descarte e consome muitos recursos para sua produção. Por outro lado, o mesmo material compósito tem um baixo impacto ambiental se utilizado na produção de partes de produto que precisariam ser transportadas e com um maior impacto na fase de uso, por exemplo, devido ao consumo de combustível. Já que este material normalmente é mais leve que outros, através da redução do peso geral, ocorrerá a redução do consumo total na fase de transporte.

Por este motivo ele pode também ser um bom material, ou menos pior, em termos de impacto ambiental. Desta forma, seria enganoso propor uma escala na forma de ranking do impacto ambiental dos diferentes materiais.

Finalmente, a partir da perspectiva de sistema, devemos considerar interligação da toxicidade de todos os materiais, processos, produtos ou subprodutos que satisfazem uma determinada demanda.

Um sistema apresenta problemas em termos qualitativos relacionados à toxicidade e nocividade dos recursos quando:

- ▶ Os recursos processados são tóxicos ou potencialmente tóxicos aos trabalhadores fauna ou flora;
- ▶ Os recursos processados são tóxicos ou potencialmente tóxicos durante a distribuição;
- ▶ Os recursos processados são tóxicos ou potencialmente tóxicos para o usuário;
- ▶ Os produtos, subprodutos, embalagem e infraestrutura são tóxicos ou potencialmente tóxicos durante os tratamentos pós-serviço.

Caso Dow Chemicals

O sistema Safe-tainer é um sistema de entrega em 'circuito-fechado' que combina o fornecimento de solventes clorados frescos – tricloroetileno, percloroetileno e metileno clorídrico – e a coleta dos solventes utilizados com o gerenciamento e descarte dos resíduos. O sistema Safe-tainer inclui recipientes com painel duplo que protegem os solventes e resíduos em caso de danos acidentais durante o transporte, manuseio, estocagem e utilização dos recipientes. O recipiente trata-se de um tambor dentro de outro metálico (ferro) e que é equipado com acoplamentos especiais que previnem o vazamento e a emissão de vapores durante a utilização.





Existem dois tipos de recipientes: o Safe-tainer para solvente fresco, projetado para o transporte de solvente virgem e o Safe-tainer para solventes usados, projetado para a coleta dos resíduos.

A Dow fornece grandes quantidades de solvente virgem para postos de gasolina, normalmente localizados nos pontos de distribuição, onde são armazenados em tanques e derramados dentro do recipiente Safe-tainer. O distribuidor entrega o recipiente com o solvente fresco juntamente com o solvente utilizado por seus clientes. O cliente conecta o recipiente ao seu equipamento de limpeza (desengordurante ou máquina de limpeza a seco) utilizando de conectores especiais. O solvente utilizado é bombeado para dentro dos recipientes e são coletados pelo distribuidor quando cheios. O resíduo é extraído do recipiente, coletado e enviado para a estação de tratamento para o correto gerenciamento, ou seja, a reciclagem do solvente utilizado e a eliminação do lodo destilado. O material é reciclado e reestabilizado, retornando para o mercado a um menor custo que os solventes virgens. A subsidiária da Dow, a SafeChem Germany, gerencia as entregas, coletas e reciclagem dos solventes clorados que usam do produto Safe-tainer na Europa. SafeChem complementa o sistema Safe-tainer com o treinamento educacional para seus clientes sobre a otimização de uso dos solventes clorados bem como os métodos corretos de manuseio e reciclagem. É a gestão do sistema Safe-tainer através da SafeChem a chave para a inovação do sistema. O sistema Safe-tainer foi introduzido para atender as necessidades de seus clientes praticamente eliminando as emissões ao meio ambiente. Devido à legislação ambiental para a diminuição dos solventes clorados utilizados na Alemanha, A Dow Chemicals Germany entrou em um joint venture com uma empresa de reciclagem, a RCN, para formar a companhia SafeChem. O sistema Safe-tainer foi especialmente projetado pela SafeChem para permitir que as empresas que utilizam solventes clorados em metais e em limpeza de superfícies manuseiem os solventes de forma segura, melhorando o desempenho ambiental de suas operações. Com este sistema, os usuários dos solventes clorados podem melhorar suas operações implementando um manuseio seguro de solventes e um eficaz gerenciamento de resíduos.

3.6 Princípios Heurísticos para a Equidade e Coesão Social em Sistemas Produto+Serviço

3.6.1 Visão Geral

O Sistema Produto-Serviço (PSS) apresenta uma oportunidade de unir ecoeficiência e equidade e coesão social, como argumentado anteriormente. Todavia, nem todas as inovações sistêmicas são sócio-eticamente sustentáveis. Assim, é importante estudar casos, identificar princípios heurísticos, desenvolver critérios e diretrizes bem como métodos e ferramentas, e incorporá-los para gerenciar e orientar o processo de design de Sistemas Produto+Serviço rumo às soluções sócio-éticas.

⁴⁷ Ver o SDO toolkit (www.sdo-lens.polimi.it).

Em resposta a esta necessidade, foi desenvolvida uma série de critérios para designers que servem como um ponto de partida para assegurar a sustentabilidade **sócio-ética**⁴⁷:

- ▶ Melhorar as condições de emprego e trabalho;
- ▶ Melhorar a equidade e a justiça na relação entre stakeholders;
- ▶ Instrumentalizar o consumo responsável e sustentável;
- ▶ Favorecer e integrar os frágeis e marginalizados;
- ▶ Melhorar a coesão social;
- ▶ Fortalecer e valorizar os recursos locais.

Uma série de diretrizes desenvolvida para cada um desses princípios heurísticos é apresentada no apêndice. Para um dado Sistema de satisfação, alguns princípios (e as diretrizes relacionadas a estes) têm maior relevância que outros. Portanto, em um processo de tomada de decisão (por exemplo, de Design) é importante identificar as prioridades sócio-éticas de design determinando a relativa relevância e/ou adequação de cada critério para cada tipo de sistema, enfatizando as interações mais promissoras entre as partes interessadas.

⁴⁸ A coleção de casos do projeto de pesquisa Europeu EMUDE, Emerging User Demands for Sustainable Solutions ('Demandas Emergentes de Usuários para Soluções Sustentáveis') tem sido fonte valiosa de informação.

As sessões seguintes apresentam estes princípios heurísticos juntamente com alguns **exemplos**⁴⁸.

3.6.2 Melhorar as condições de emprego e trabalho

Quando trata-se da melhoria das condições de emprego e trabalho, considera-se as soluções de Design orientadas à promoção e intensificação destas condições dentro das empresas, mas também junto dos fornecedores. Elementos alvo na concepção destas melhorias incluem segurança do emprego, saúde e segurança no trabalho, adequação das horas de trabalho, salários justos, e condições de aumento da satisfação, motivação e participação dos funcionários.

O trabalho do designer pode ser secundário neste caso, particularmente nas as condições de emprego, dado que são questões determinadas pelas metas e requisitos da empresa e balizadas por legislações existentes. Mesmo assim, as condições do emprego podem ser diretamente influenciadas pelas características do produto ou serviços (ex: produtos concebidos de forma a viabilizar o trabalho remoto ou a participação do colaborador no processo de criação). As condições de trabalho, por outro lado, configura em campo de atuação onde o Designer se faz mais presente. Desde a melhoria nas condições ergonômicas do trabalho a implantação de mecanismos de comunicação mais eficazes no chão de fábrica, o Design pode contribuir para a elevação drástica da qualidade de vida no trabalho.

Um Sistema existente apresenta problemas relacionados às condições de emprego e trabalho em termos qualitativos quando:

- ▶ Existe o trabalho forçado ou envolvendo mão-de-obra infantil;
- ▶ Existem problemas com saúde e segurança ocupacional;
- ▶ Existem problemas de discriminação no local de trabalho;
- ▶ Existem problemas com sobrecarga de trabalho ou salários inadequados;
- ▶ Existem problemas com liberdade de associação e direitos de negociação coletiva.

Caso SA8000

A organização *Social Accountability International* ('Responsabilidade Social Internacional') estabeleceu um das mais importantes normas sociais mundiais – o SA8000 Standard para o trabalho decente, uma ferramenta para a implementação de padrões de trabalho internacional – que tem melhorado as vidas de milhões de trabalhadores. O SA8000 orienta trabalhadores a considerar a importância de cada trabalho e a reconhecer de forma equitativa a dignidade de cada pessoa envolvida na cadeia de abastecimento, desde o trabalhador até o varejista e o consumidor. O SA8000 Standard potencializa a capacidade empresarial e do consumidor para comprar produtos fabricados em locais de trabalho que enriquecem, e não denigrem, as condições de vida das pessoas.

Benefícios para os trabalhadores, sindicatos e ONGs incluem:

- ▶ Aumentar as oportunidades para organizar sindicatos e acordos coletivos;
- ▶ Uma ferramenta para educar trabalhadores sobre os direitos trabalhistas fundamentais;
- ▶ Uma oportunidade de trabalhar diretamente com as empresas nas questões dos direitos trabalhistas;
- ▶ Um caminho para gerar a conscientização pública das empresas comprometidas em assegurar as condições humanas de trabalho.

Os Benefícios empresariais são:

- ▶ Aumentar a reputação da empresa e da marca;
- ▶ Melhorar a seleção, a retenção e a produtividade dos funcionários;
- ▶ Apoiar a melhor gestão e performance da cadeia de abastecimento.





Os Benefícios para os consumidores e investidores são:

- ▶ Garantia clara e confiável para decisões de compras éticas;
- ▶ Identificação de produtos eticamente fabricados e empresas comprometidas com fontes éticas;
- ▶ Ampla cobertura de categorias de produtos e produção geográfica.



3.6.3 Melhorar a equidade e justiça em relação às partes interessadas (stakeholders)

A contribuição do Design na busca por maior equidade e justiça na relação entre os atores envolvidos no sistema de produção e consumo (stakeholders) trata da promoção de relações justas e equitativas nas relações em todo o Sistema Produto+Serviço. Isto inclui tanto as parcerias entre organizações como nas relações com a comunidade na qual as ofertas são inseridas. Desta forma, este princípio da busca de relações igualitárias e justas com fornecedores e subcontratados; relações igualitárias e justas com clientes e/ou usuários finais; relações igualitárias e justas que afetem de forma positiva a comunidade na qual tais ofertas estão inseridas; e equidade e justiça com as instituições locais.

Um sistema existente apresenta problemas em relação à justiça e equidade nas relações entre stakeholders quando:

- ▶ Existem partes interessadas criticando o sistema de abastecimento;
- ▶ Existe um cliente ou usuário final criticando o sistema de abastecimento;
- ▶ Existem relações injustas com fornecedores, subcontratados e sub-fornecedores.

Caso CTM Altromercato Consortium

Estabelecido em 1988, o Altromercato é a maior organização Italiana para o comércio justo e solidário, sendo a segunda maior do mundo; é formada por 118 cooperativas e associações sem fins lucrativos que gerenciam 300 Lojas Globais (conhecidas como Botteghe Altromercato) na Itália. As Botteghe Altromercato são locais em que produtos do comércio solidário são oferecidos juntamente com informações e educação. O comércio solidário é baseado no preço “justo” pago ao produtor e na relação igualitária entre pequenos grupos de fabricantes democraticamente organizados e a central de compras do Altromercato.

O Altromercato está registrado na Organização Mundial de Comércio Solidário e atualmente colabora com 170 organizações em 50 países, envolvendo artesãos locais e pequenos produtores. O projeto representa o respeito aos direitos de fabricantes bem como facilita o comércio justo com países de baixa renda e emergentes. O Altromercato garante produtos a preços equitativos de acordo com os custos reais de produção e salários, promovendo a cooperação continuada em atividades comerciais, favorecendo a produção orgânica, enquanto promove projetos dedicados ao desenvolvimento social e ambiental.





Os produtos disponíveis no Altromercato incluem produtos manuais, roupas, alimentos e cosméticos que podem ser também encontrados em supermercados, pontos de venda locais, bares, ervanários e outros serviços. Em 2010, a entidade lançou uma nova marca – Solidale Italiano Altromercato (Altromercato Italiano Unido), dedicado ao mercado justo doméstico. Em breve, o Altromercato abrirá uma loja online.



3.6.4 Instrumentalizar e promover o consumo responsável e sustentável

Instrumentalizar e promover o consumo responsável e sustentável implica em um design que promova, informe e aumente as escolhas e os comportamentos responsáveis e sustentáveis dos clientes e usuários finais. Isto pode envolver, por exemplo, a ampliação da transparência e o aumento da sustentabilidade social de todas as partes interessadas, disponibilizando informações e/ou experiências de aprendizado para educar o cliente ou o usuário final no que diz respeito ao comportamento responsável e sustentável. Nesse sentido, este princípio inclui o desenvolvimento de ofertas que possibilitem a participação responsável/sustentável do cliente ou do usuário final, ou envolvam o cliente/usuário final no Design, no processo de decisão, produção, implementação, e/ou customização do seu próprio Sistema Produto-Serviço em direção a um comportamento responsável/sustentável.

Um sistema existente apresenta problemas relacionados ao consumo responsável e sustentável quando:

- ▶ O cliente/usuário final não é capaz de reconhecer clara e facilmente a (in)sustentabilidade social ao longo de toda a cadeia produtiva de valor;
- ▶ O cliente/usuário final não é capaz de entender o comportamento responsável/sustentável por parte do sistema de abastecimento.

Caso Tattle

O grupo Tattle organiza cursos para a montagem de painéis solares na Itália. Ao final do curso, os estudantes podem conceber seus próprios projetos de painéis solares e solicitar ao grupo Tattle para encomendar o material necessário. Com o objetivo de reduzir os custos de transporte, o grupo solicita os produtos aos seus fornecedores – o armazém cooperativo Austríaco AEE – somente quando um número adequado de pedidos é acumulado, e a entrega final aos usuários ocorre em um único calendário.

Durante o curso, um manual que inclui software para projetos é fornecido e preenchido pela mesma cooperativa AEE. Estes workshops visam tornar mais acessíveis as tecnologias de energia solar enquanto reduzem a custo dos projetos em cerca de 50% com uma média de preço 2,600 euros, e treinam usuários autossuficientes que, dessa forma, serão capazes de economizar em custos de projeto, construção e manutenção bem como disseminar a consciência e o reconhecimento pela questão ecológica.

3.6.5 Favorecer e integrar os mais frágeis e marginalizados

Quando trata-se do favorecimento e integração dos mais frágeis e marginalizados, entendemos um sistema de design que promova e favoreça (de modo a integrar) pessoas tais como crianças, idosos, grupos étnicos, portadores de necessidades especiais, desempregados, analfabetos ou quaisquer outras minorias ou

grupos sociais marginalizados em um dado contexto. Isto pode ocorrer, por exemplo, através do:

- a) envolvimento e melhoria das condições para as camadas sociais menos favorecidas e pessoas excluídas;
- b) envolvimento e facilidades na inserção de imigrantes/refugiados no contexto social;
- c) desenvolvimento de sistemas para ampliar o acesso aos bens e serviços a todas as camadas sociais;
- d) desenvolvimento de sistemas de uso compartilhado e/ou troca de bens e serviços para tais grupos e
- e) desenvolvimento de sistemas que permitam um acesso mais fácil ao crédito (para implantação de empresas, por exemplo).

Um Sistema existente apresenta problemas relacionados aos grupos mais frágeis e marginalizados quando:

- ▶ O sistema de abastecimento cria obstáculos ou limita o acesso as pessoas com status social mais fragilizado (exemplo: crianças, idosos, pessoas portadoras de necessidades especiais, dentre outros);
- ▶ O sistema de oferta não é acessível a pessoas com baixos rendimentos;
- ▶ O sistema de oferta favorece, em certo modo, a marginalização de grupos de pessoas.

Caso Aquarius

Aquarius (Sociedade Habitacional Eindhoven) é uma comunidade de 45 idosos na Holanda que vive em casas separadas, porém próximas, ajudando uns aos outros de acordo com suas capacidades. A comunidade é formada por 30 casas privadas de dois andares com um jardim, mais um amplo quarto comum com uma cozinha compartilhada e um grande parque. Dentre suas funções, a associação Aquarius tem que conhecer seus potenciais usuários e fazer a primeira seleção. A preferência é direcionada a pessoas entre 55 e 65 anos de idade, ativas e capazes de se autoajudar. Viver em uma comunidade estimula as relações sociais e as atividades; oferece aos habitantes um sentimento de segurança, beneficiando a si mesmos e aos seus familiares; aliviando algumas responsabilidades do já sobrecarregado setor público com relação aos cuidados requeridos por tais grupos.



► **Cortesia de imagem:**
EMUDE – Demandas Emergentes de
Usuários por Soluções Sustentáveis_
EC FP6

3.6.6 Melhorar a coesão social

A melhoria da coesão social implica na promoção e no favorecimento de um sistema de design que facilite a integração social: nas

vizinhanças, entre gerações, entre etnias, entre religiões, entre gêneros e entre diferentes culturas. Isto pode ocorrer, por exemplo, por meio da promoção de sistemas de vizinhança para o compartilhamento de bens comuns e sua manutenção, sistemas de coabitação ou sistemas de cotrabalho (coworking). Outros exemplos incluem as soluções orientadas à oferta de produtos e serviços que possibilitem espaços de diálogo e o mútuo entendimento das diferenças.

Um Sistema existente apresenta problemas relacionados à coesão social quando:

- ▶ O sistema oferecido cria ou favorece formas de marginalização entre gêneros, entre culturas, ou entre gerações;
- ▶ O sistema cria ou favorece formas de discriminação, por exemplo, sexual, religiosa, cultural ou de gênero.

Caso Auser

A Associação Auser Como (Associação para serviços auto-gerenciados e solidários), Como, Itália, é um projeto concilia as necessidades dos estudantes (alojamentos acessíveis próximos da universidade) com as necessidades de pessoas aposentadas (socialização e companheirismo, segurança, ajuda no trabalho doméstico cotidiano), facilitando a comunicação entre pessoas de diferentes gerações. A partir de um pequeno pagamento, o programa oferece a possibilidade de encontrar alojamentos em casas de aposentados que vivem em Como (província da Itália) para estudantes que não residem na cidade.



O projeto 'Abitare insieme' (que significa, 'Habitar junto') tem demonstrado ser esta uma importante ocasião para promover a solidariedade e a coabitação baseada na "economia civil": Este é também um caminho para criar relações interpessoais entre os idosos e os jovens.

3.6.7 Fortalecer/intensificar o uso de recursos locais

O fortalecimento e a intensificação na utilização de recursos locais implicam em promover e favorecer um sistema de design que regenere e fortaleça a cultura e as competências locais. Tal ação pode ocorrer, por exemplo, por meio do respeito e intensificação das características específicas da cultura local, desenvolvendo sistemas para encorajar e favorecer as economias locais, regenerando e intensificando artefatos pouco usados ou descartados, adaptando ou promovendo sistemas que utilizem recursos naturais locais regenerados, e promovendo empresas ou iniciativas de base local e estruturadas em rede.

Um Sistema existente apresenta problemas relacionados aos recursos locais quando:

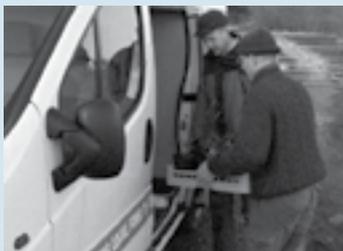
- ▶ O atual sistema de referência empobrece os valores culturais e as identidades locais;
- ▶ O atual sistema oferece somente uma ou poucas soluções para todas as regiões e culturas;
- ▶ O atual sistema tem impacto negativo no bem-estar social da comunidade local;
- ▶ O atual sistema empobrece as economias locais;
- ▶ O sistema está absorvendo os recursos locais não-renováveis.

Caso Local Food Link Van Group

Local Food Link Van Group ('Grupo Van Link Comida Local'), em parceria com outros grupos, ajuda a aumentar a produção de comida local em Skye, uma ilha na Escócia, por meio da distribuição da produção à comunidade local. Skye & Lochalsh Food Link é uma associação voluntária de produtores locais, fornecedores de alimentos preparados, varejistas e consumidores com interesse em promover o consumo de alimentos frescos produzidos localmente. Uma van compartilhada conecta a rede e distribui a produção local em toda a ilha. O grupo foi criado em Abril de 2000 por uma dupla de produtores locais. A proposta foi que, em vez de entregar eles mesmos todos os produtos, seria usada uma van para orientar uma determinada rota duas vezes por semana, recolhendo as encomendas dos produtores e entregando-as aos seus consumidores. Dessa forma, não somente poder-se-ia economizar em combustível, mas também garantir a entrega dos produtores locais em toda a ilha, criando uma comunidade mais sustentável.

Esta solução garante o futuro dos produtores locais de alimentos através da distribuição de seus produtos bem como promove importantes aspectos da vida econômica e ambiental da comunidade além de gerar benefícios à saúde pelo consumo de produtos frescos cultivados localmente. O ambiente Skye é conhecido por produzir alguns dos produtos de melhor qualidade na Inglaterra, livre da poluição, da modificação genética e outras substâncias perigosas. O uso de um veículo compartilhado por um grupo de 40 pequenos produtores rurais minimiza claramente o congestionamento e a poluição. Os impactos ambientais prejudiciais dos agronegócios convencionais pode ser evitado através da promoção de pequenas escalas de produção local que sustentam a noção de saúde e vida comunitária na ilha.

Cortesia de imagem ◀
EMUDE - Demandas Emergentes
de Usuários por
Soluções Sustentáveis_EC FP6



O consumo de alimentos frescos e sazonais reduz a necessidade de energia para a refrigeração e o congelamento.

3.7 Princípios Heurísticos para a Viabilização Econômica de Sistemas Produto+Serviço

3.7.1 Visão Geral

Na dimensão econômica existem dois paradigmas opostos, dentro de um mesmo continuum, que tratam da viabilização econômica de um Sistema Produto+Serviço. No paradigma convencional, um PSS é economicamente viável se resulta em lucro, market-share (fatia de mercado) e demanda crescente, suplantando ou mesmo anulando concorrentes. No outro extremo temos o paradigma da “economia verde”, centrada na cooperação e na busca pelo desenvolvimento coletivo, solidário, transparente e justo, com um sistema de produção orientado à pequena escala e aos atores locais, integrados em rede, onde desenvolvimento é a meta econômica ao invés do crescimento.

Sob o ponto de vista da sustentabilidade, portanto, viabilização econômica de um PSS trata da migração gradual ou radical dos modelos de negócio do paradigma da “economia ortodoxa” para o paradigma da “economia verde”. Assim, é importante estudar casos, identificar princípios heurísticos, desenvolver critérios e diretrizes bem como métodos e ferramentas, e incorporá-los para gerenciar e orientar o processo de design de Sistemas Produto+Serviço rumo às soluções economicamente justas, solidárias e viáveis.

Em resposta a esta necessidade, foi desenvolvida uma série de critérios para designers que servem como um ponto de partida para assegurar a sustentabilidade econômica:

- a) Promover a Economia Local;
- b) Fortalecer e Valorizar Recursos Materiais Locais;
- c) Promover as Organizações em Rede;
- d) Valorizar e Reintegrar Resíduos.

Uma série de diretrizes desenvolvida para cada um desses princípios heurísticos para a Dimensão Econômica é apresentada no apêndice.

⁴⁹ Exemplos extraídos da dissertação de mestrado de Ivana Marques da Rosa (2013), PPGDesign/UFPR.

Para um dado Sistema de satisfação, alguns princípios (e as diretrizes relacionadas a estes) têm maior relevância que outros. Portanto, em um processo de tomada de decisão (por exemplo, de Design) é importante identificar as prioridades econômica de forma a orientar o Design, determinando a relativa relevância e/ou adequação de cada princípio para cada tipo de sistema, enfatizando as interações mais promissoras entre as partes interessadas.

As sessões seguintes apresentam estes princípios heurísticos juntamente com alguns **exemplos**⁴⁹.

3.7.2 Promover a economia local

Promover a economia local significa procurar envolver ao máximo possível atores locais no processo de negócio, contribuindo para a ampliação das oportunidades de renda e fortalecendo o empreendedorismo local (SANTOS et al., 2009; 2011). Para “desenvolvimento local” demanda um processo de mudança sócio-cultural passível de ser mapeado em um território delimitado, definido geograficamente pela própria escala do processo de mudança (ALVES; KNOREK, 2010). O significado de “território” aqui referir-se a níveis diversos de abrangência, podendo se configurar desde um bairro, um centro urbano, área metropolitana e regiões inteiras (QREN, 2012).

Um Sistema existente apresenta problemas relacionados à “promoção da economia local” quando:

- ▶ O atual sistema encaminha maior proporção de recursos financeiros para atores externos ao território;
- ▶ O atual sistema não estimula o empreendedorismo local;
- ▶ O atual sistema não resulta em oportunidades de renda para os atores locais.

Caso Agência Curitiba, Brasil

Com o objetivo de atrair novos investidores para a cidade, bem como dar suporte às empresas estabelecidas no município de Curitiba, a prefeitura de Curitiba implementou a Agência Curitiba de Desenvolvimento S/A. A organização apresenta alguns incentivos concedidos pelos entes federativos para que as empresas tenham condições de competir nos cenários nacional e internacional. Para tanto, existem os programas como o “Curitiba Tecnoparque”, “ISS Tecnológico”, “Incubadoras Empresariais” e o “Bom Negócio”. Sob a ótica da dimensão econômica do Design para a Sustentabilidade, a mesma iniciativa viabiliza a geração de emprego e renda, além de possibilitar um desenvolvimento que melhora as capacidades locais, contribuindo para o bem-estar comum com a promoção da economia local.

3.7.3 Fortalecer e valorizar recursos locais

Este princípio sugere que se utilizem, sempre que possível, materiais e energia locais renováveis, contribuindo para que estes recursos alcancem maior vantagem competitiva em relação aos recursos exógenos à região (SANTOS et al., 2011). Para sua implementação é necessário identificar os recursos locais latentes que possam ser explorados em uma infraestrutura descentralizada e mais democratizada. Necessário também identificar gargalos que terão de ser resolvidos, bem como os insumos críticos, para viabilizar o provimento de produtos e serviços de base local e que atendam de forma plena os requisitos do usuário final (SCHMIDT, 2007; VEZZOLI, 2010; SACHS, 2012).

Um Sistema existente apresenta problemas relacionados a “fortalecer e valorizar recursos locais” quando:

- ▶ Recursos locais não estão integrados ao portfólio de produtos e serviços ofertados pela organização;
- ▶ Os produtos e serviços adquiridos/contratados localmente são concebidos e produzidos externamente ao local.

Caso Welcome Chef

A empresa permite localizar na região do entorno do usuário o Chef para o perfil de suas necessidades, inclusive linguísticas. A empresa apresenta 36 cardápios prontos, criados por 12 chefs de cozinha experientes, oferecendo ainda a opção do cliente montar um menu personalizado. Para usar o serviço, o cliente precisa acessar o site do Welcome Chef (<http://www.welcomechef.com.br/>) e conhecer os menus de prateleira ou solicitar solicite um completamente novo. Uma vez iniciado o serviço o cliente poderá ver mais informações sobre as especialidades dos cozinheiros e suas histórias, o que ajuda bastante na hora da decisão. Depois que o cozinheiro é escolhido, é marcada uma reunião com todos os envolvidos para definir o menu e reservar a data do evento.



Alguns dias antes do dia definido, o chef irá visitar o local para verificar a estrutura disponível. No dia do evento, o profissional cozinha, serve e explica os pratos, além de deixar a cozinha limpa. Com exceção de alguns pratos, principalmente sobremesas, todas as comidas são finalizadas na casa do cliente. O padrão do serviço preconiza que o cozinheiro normalmente utilize o equipamento e a louça do próprio cliente, excetuando algum acessório não disponível na casa do cliente.

3.7.4 Respeitar e valorizar a cultura local

Para respeitar e valorizar a cultura local, Santos et al. (2011) sugere que se transforme a cultura local em bem econômico, passível de contribuir para a melhoria do desempenho econômico dos atores locais, integrando a comunidade no processo de desenvolvimento de produtos e serviços⁵⁰. Vezzoli (2010) argumenta que prover acesso e poder de participação às comunidades locais contribui para o aumento dos aspectos positivos da diversidade cultural da humanidade.

Um Sistema existente apresenta problemas relacionados à “valorização da cultura local” quando:

- ▶ Competências locais não são aproveitados nos sistemas de produção de produtos e serviços;
- ▶ A cultura local não contribui na adição de valor ao portfólio de produtos e serviços.
- ▶ Os produtos e serviços adquiridos/contratados localmente são concebidos e produzidos externamente ao local.

⁵⁰ O Plano Nacional de Cultura – PNC, o qual criou o Sistema Nacional de Informações e Indicadores Culturais, aprova princípios de valorização da cultura como vetor do desenvolvimento sustentável.

Caso Vale dos Vinhedos, Rio Grande do Sul, Brasil

Os vinicultores das cidades de Bento Gonçalves, Garibaldi e Monte Belo do Sul criaram a primeira Indicação Geográfica de vinho do Brasil – o Vale dos Vinhedos. Assim, demonstraram que seu produto é patrimônio regional, onde normas e regra específicas são organizadas para preservar sua identidade. Associada à Indicação Geográfica está, também, a Denominação de Origem, a qual se refere ao nome do produto. Os produtores que desejam esse selo precisam submeter seu vinho às análises específicas, sendo que 100% das uvas devem ser cultivadas nas limitações geográficas do Vale dos Vinhedos.



3.7.5 Promover a organização em rede

Este princípio se refere à opção por sistemas de produção e consumo orientados a organizações em rede que articulam os stakeholders locais em relações de confiança e mútuo interesse, reduzindo as demandas materiais e capital para o desenvolvimento e produção de um produto. Esta abordagem contribui de forma direta para o aumento do poder de barganha e competitividade das organizações locais, principalmente em decorrência das vantagens devido à proximidade e compartilhamento de ativos. Segundo Krucken et al. (2011) um aspecto central para a implantação deste princípio é a construção de relações de confiança, demandando forte espírito de colaboração e de coordenação, bem como respeito à liderança. Não é suficiente ter produtos e serviços de qualidade, assim como não é suficiente identificar o mercado para estes produtos. É necessário investir no desenvolvimento de uma visão integrada, articulando todos os elos que formam as redes entre produtores a consumidores (KRUCKEN et al., 2011).

Um Sistema existente apresenta problemas relacionados à “organização em rede” quando:

- ▶ A produção e distribuição de produtos e serviços é centralizada e concebida para larga escala;
- ▶ Os atores locais não estão organizados de forma a possibilitar a articulação de suas ações;
- ▶ Os impactos econômicos advindos da produção e consumo são maiores para atores externos ao território.

Caso Natura, Brasil

A Natura mapeia as comunidades, as capacita, articula parcerias e o desenvolvimento de produtos. De 2000 a 2010 foram feitas parcerias com 19 comunidades, abrangendo 1714 famílias. A linha Ekos utiliza ativos da biodiversidade brasileira e cujo fornecimento e repartição de benefícios geraram ao longo destes anos, mais de 8,5 milhões em recursos. Em 2010 a marca estabeleceu mais uma parceria com 8 novas comunidades, beneficiando 263 famílias. No total a empresa tem 26 comunidades parceiras nas regiões Norte, Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil e no Equador, reunindo 2084 famílias no seu processo de negócio (LUCCA, 2011).



3.7.6 Valorizar a reintegração de resíduos

Este princípio trata da implantação de estratégias que transformem resíduos em fontes de renda quando da produção de bens e serviços, contribuindo para mitigar os impactos ambientais advindos do consumo e reduzindo o volume de capital requerido para a exploração de matéria-prima virgem (SANTOS et al., 2011). Aqui a ênfase é na busca por uma economia circular, onde resíduos produzidos dentro de um território substituem fluxos materiais dentro do mesmo território. Esta reintrodução dos resíduos no fluxo de produção e consumo deve evitar aplicações que não aproveitam de forma adequada as características técnicas e estéticas dos resíduos, priorizando aquelas aplicações que tornem competitiva a opção pelo resíduo vis a vis a matéria prima virgem.

Um Sistema existente apresenta problemas relacionados à “organização em rede” quando:

- ▶ A produção e distribuição de produtos e serviços é centralizada e concebida para larga escala;

- ▶ Os atores locais não estão organizados de forma a possibilitar a articulação de suas ações;
- ▶ Os impactos econômicos advindos da produção e consumo são maiores para atores externos ao território.



Cao Lixiki, Brasil

A empresa LIXIKI (<http://lixiki.com.br>) foca no desenvolvimento, produção e comercialização de produtos e execução de serviços de cenografia. Tem como características o foco na simplicidade do processo produtivo, utilizando recursos humanos locais e reutilizando materiais descartados. A empresa prioriza técnicas criativas associadas às tecnologias existentes. Em seu portfólio são encontrados acessórios, necessários, bolas, além de produtos personalizados customizados para clientes corporativos.

A empresa oferece em seu portfólio de serviços oficinas de reutilização de materiais, com propósitos didáticos, onde utilizados materiais diversos, tais como, garrafa PET, embalagens plásticas, CDs e disco de vinil – para divertir, sensibilizar e projetar o conceito da reutilização e consciência ambiental. Outro serviço oferecido é o de cenografia para espaços urbanos e privados utilizando os mais diversos materiais descartados: industrial, eletrônico e publicitário, diminuindo o impacto ambiental.

4 // SPSS e DE no Contexto Nacional e Internacional

Tradução do texto original	SANTOS, A. (UFPR), NUNES, V. G. A. (UFU)
Autores	VEZZOLI, C. (POLIMI), SANTOS, A. (UFPR), CHAVES, L. I. (UFF), CASTILLO, L. A. G. (UFPE), GÓMEZ, C. R. P. (UFPE), LEPRE, P. R. (UFAL), ENGLER, R. C. (UEMG), MARTINS, S. B. (UEL), FIGUEIREDO, L. F. (UFSC)

4.1 Panorama em países desenvolvidos

O elevado volume de consumo material per capita em países desenvolvidos e as profundas repercussões ambientais e sociais, tem motivado o estabelecimento de acordos e, também, implementação de programas que procuram introduzir novos paradigmas de produção e consumo, induzindo novos padrões de consumo e produção. Nestes países observa-se que em alguns setores da economia a dimensão ambiental já alcançou nível razoável de maturidade em termos de comportamento do consumidor, legislações e estruturas institucionais, ocorrendo iniciativas orientadas ao desenvolvimento de soluções do tipo Sistemas Produto+Serviço. Destacam-se os trabalhos seminais desde 1999 na Escandinávia (em especial da Suécia), nos Países Baixos, Grã-Bretanha e Itália (por exemplo: MONT, 2004; LINDHQVIST, 2000; CHARTER; BELMANE, 1999; MANZINI; VEZZOLI, 2003, TISCHNER; VERKUIJL, 2006).

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) vem realizando iniciativas de revisão das práticas de consumo e produção, através da introdução de soluções do tipo PSS. O UNEP (2004) propõe a redefinição do consumo no que se refere à mudança das condições de vida e estimula a reprodução de exemplos que comecem a se afastar do conceito tradicional do produto e da propriedade como meta primordial. Neste sentido, palavras como: "terceirização", "flexibilidade" e "acessibilidade" passam a adquirir nova significação, especialmente na relação em projetos de PSS orientados para empresas (Business to Business) e na relação destas com os usuários finais (Business-to-Consumer) (UNEP, 2004).

Com a migração de substancial porção da manufatura para países em desenvolvimento é notória a participação expressiva dos serviços na proporção do PIB em países desenvolvidos. Contudo,

o reconhecimento do papel dos serviços no provimento de satisfação pode ser atribuído ao trabalho pioneiro do americano Shostack (1977), muito embora as preocupações do mesmo não fossem pautadas por questões associadas à sustentabilidade. O autor questionava a aplicabilidade das estratégias convencionais de marketing de produtos aos serviços, argumentando que o marketing até então não dispunha de um arcabouço conceitual adequado para lidar com a natureza intangível dos serviços. Shostak (1977, p. 75-6) argumentava que, diferentemente dos produtos, serviços "[...] não podem ser tocados, experimentados em termos de tamanho, ou dispostos numa prateleira.". Postulou também que uma visão centrada em produtos, a mesma que havia guiado as decisões de Marketing desde a Revolução Industrial, era insuficiente como plataforma de tomada de decisão na atual economia de serviços. Bens e serviços são partes integrantes de um mesmo ecossistema que juntos compõem a oferta para o consumidor final (SHOSTAK, 1977).

A partir dos anos 2000 ganham destaque as produções científicas voltadas especificamente à dimensão do Serviço, oriundas de programas de mestrado e doutorado em países como Itália, Alemanha e Inglaterra (por exemplo: PACENTI, 2003; SANGIORGI, 2004; CIPOLLA, 2004; MORITZ, 2005). Centros de pesquisa e grupos de pesquisa têm sido implementados com dedicação total ou parcial ao tema. Como exemplo, na Universidade de Cranfield, Reino Unido, implementou em 2002 o IMRC – Innovative Manufacturing Research Centre que tem no tema PSS seu foco principal. Da mesma forma, programas de pós-graduação com foco no tema vêm sendo implementados em instituições de ensino, em particular na Europa: mestrado em “Product-Service Systems” do Politecnico di Milano (Itália), mestrado em “Sustainable Product-Service System Innovation” do Blekinge Institute of Technology (Suécia).

No âmbito profissional os países desenvolvidos têm mostrado a acelerada integração do Design de Serviços no portfólio de escritórios e consultorias de Design. Na esfera Internacional o Design de Serviço vem se consolidando no âmbito da graduação (ex: KISD) e pós-graduação (ex: Carnegie Mellon University). Destacam-se aqui as ações de promoção do Design de Serviços através da Service Design Network.

4.2 China

É evidente que o desenvolvimento sustentável da China depende de transformações radicais no modelo atual de desenvolvimento. A China tem pagado um preço alto pelo seu rápido desenvolvimento a partir de 1980, sendo que a crise ecológica e necessidade de se alcançar efetiva justiça social é o problema mais óbvio. Um crescente número de pessoas já compreende que se continuar o padrão de desenvolvimento econômico fortemente baseado na produção material e consumo crescente, a China inevitavelmente se deparará com os limites ambientais/sociais deste modelo. Desta forma, o país se encontra atualmente em uma grande crise que demanda mudanças de paradigma. Note-se que o termo “Wei ji” (crise) na língua chinesa é ao mesmo utilizado de forma mística para significar “perigo”, mas também implicando em “oportunidade”.

Para lidar com a crise, discussões são importantes, mas ações são mais importantes do que discussões; ações são importantes, enquanto direções são mais importantes do que ações. O valor em guiar nossas ações é uma questão associada com a própria sobrevivência da espécie humana (SHERI, 2010).

Durante esta transformação, a inovação via Design baseado na noção de desenvolvimento sustentável terá um papel sem precedentes. É necessária a compreensão da cultura tradicional chinesa enquanto se busca adequação ao contexto contemporâneo chinês, utilizando-se desta compreensão na busca por diretrizes para instrumentalizar inovações sistêmicas. Este pode ser a estratégia chave para a pesquisa em Design e a cultivação de filosofias de vida e sabedoria para as próximas gerações.

Na China, mesmo o conceito de “desenvolvimento sustentável” em si é de certa forma um conceito exótico, como um tipo de reflexão e correção do modelo econômico insustentável na sociedade contemporânea na sociedade Ocidental: fundamentalmente um modo de pensar que em essência é uma dicotomia sujeito-objeto. A lógica subjacente é que, dado que a humanidade tem poluído a natureza, então o ser humano deve governar e proteger a natureza

novamente. Entretanto, de acordo com o pensamento antigo chinês de “harmonia entre homem e natureza”, homem e natureza não tem uma relação de protetor e protegido: a humanidade em si é parte integral da natureza. Desta forma, a humanidade e a natureza formam uma unidade simbiótica e a humanidade certamente destruirá a si mesma se buscar ser o “mestre” da natureza.

O conceito de sustentabilidade na China antiga considera o ambiente ecológico no centro de uma visão de desenvolvimento harmônico entre a humanidade e a natureza. Neste sentido, o conceito central do Design tradicional chinês pode ser resumido como o respeito aos recursos celestes e cuidado com os recursos terrenos. Respeito celeste significa que o Design deve imitar e seguir as leis naturais, fazer uso pleno dos recursos e minimizar o desperdício. “Tao” é a descrição das leis mais fortes da natureza na China antiga, governando tudo na Terra. Somente compreendendo e seguindo o Tao as pessoas podem obter a sabedoria e a verdade e encontrar a última instância da liberdade. “Harmonia” enfatiza a aplicação da característica social da natureza nas atividades humanas, o que é um princípio tradicional fundamental e uma visão de felicidade na China. O Tao preconiza valorizar harmonia e parar antes de ir muito longe, referindo-se ao conceito de consumo que encoraja o estilo de vida com sentido, alegre e moderado, na medida em que a tradição chinesa sempre evita o luxo excessivo. Uma abordagem de Design holístico baseada neste pensamento pode verdadeiramente contribuir para o bem estar da humanidade e o desenvolvimento de longo prazo.

As teorias atuais chinesas, por exemplo, a Materiologia, são profundamente ancoradas na filosofia tradicional chinesa, buscando mais desenvolver soluções de forma sistemática e compreensiva — o caminho (Tao) do planejamento — do que meramente materializar um Design de produto (vide também XIN 2010; XIN e JIKUN, 2011). Isto coincide com os conceitos atuais de Design de SPSS. Assim, a essência do Design para a Natureza deveria ser “reconstruir a estrutura do conhecimento e a cadeia da indústria, de forma a integrar recursos e mecanismos inovadores e guiar a sociedade humana para um estilo de vida racional e sustentável” (GUANGZHONG, 2006; GUANGZHONG, 2009).

⁵¹ Falecido em 16 de outubro de 2016.

O desenvolvimento sustentável da sociedade humana, os recursos limitados da Terra, as limitações de qualquer ideal de uma expansão infinita da “individualidade”, nos força a compreender profundamente que o critério de avaliação deve ser “apropriado” e “moderado”: em outras palavras, “o suficiente é o suficiente”, como uma filosofia chinesa antiga. A consciência “Wei ji” é um pré-requisito para qualquer transformação. Para lidar com a crise atual e buscar transformação, a oportunidade para o Design na China reside em aprender com a sabedoria chinesa tradicional.

4.3 Tailândia

Na Tailândia, a Filosofia da Economia Suficiente (SEP – Sufficient Economy Philosophy) foi desenvolvida inicialmente pelo **Rei King Bhumibol Adulyadej**⁵¹ em 1974. A SEP foi inicialmente uma abordagem utilizada para estabelecer os fundamentos econômicos da Tailândia, garantindo que a maioria da população tivesse o suficiente para viver ao mesmo tempo em que buscando evitar desigualdades que frequentemente resultam em falhas e crises, como observado em outros países. É uma abordagem genérica passível de ser implementada em diversas áreas: do cotidiano doméstico até a agricultura; de empresas até políticas de estado. A filosofia subjacente à SEP estabelece que a economia suficiente governa tudo, da motivação aos critérios, comportamentos e sistemas, contemplando todas as questões dentro de um contexto dinâmico. Assim, sua implementação deve ser também entendida como um princípio de Design.

O pensamento subjacente ao Sistema Produto+Serviço (PSS) está alinhado ao conceito holístico da Filosofia da Economia Suficiente (SEP) na medida em que ambas as abordagens tratam de preservar o meio ambiente; ambas tratam do desenvolvimento do sistema como um todo ao invés de meramente o projeto de um produto ou serviço isolado; e ambas estabelecem prioridades para interações entre stakeholders. Da mesma forma que o conceito de sustentabilidade, enquanto preservar o meio ambiente é um objetivo inevitável, os aspectos sociais e econômicos não podem ser deixados de lado na perspectiva da SEP.

Enquanto a abordagem do Design para a Economia Suficiente (DSE) tem algumas similaridades com as abordagens atuais do Design para a Sustentabilidade, há aspectos únicos do DSE. Um destes aspectos é o papel dos Designers, que podem ser classificados em dois grupos. Primeiramente, **DSE**⁵² ajuda a avaliar o comportamento do usuário de forma a compreender se as condutas atuais se alinham aos princípios do SEP. Subsequentemente, uma vez que os designers tenham observado e identificado as necessidades dos usuários, estas necessidades são então priorizadas baseadas nos princípios da economia suficiente. Os processos de Design, isto é, as interações com os stakeholders e os componentes que dão suporte ao novo Sistema, são então realizados. Em outras palavras, o primeiro papel dos designers na Economia Suficiente é avaliar “quão suficiente são os usuários em conduzir suas vidas no presente” e não “quão eficiente” como normalmente se observa nos países ocidentais.

O segundo papel do designer é se colocar no lugar da empresa e explorar “como nós (como uma empresa ou provedor de um serviço) podemos prover um conjunto de produtos, serviços ou sistemas para encorajar os usuários a conduzir suas vidas de forma suficiente”. Simultaneamente estes profissionais devem perguntar “enquanto se faz isto, como devemos conduzir nosso negócio de forma a alcançar uma gestão holística para nossos recursos enquanto existimos de forma harmônica com a natureza e em sociedade?”⁵³

A abordagem da Filosofia da Economia Suficiente situa-se também no âmbito estratégico e deve ser considerada como um meio, não como um resultado final. Pesquisa em Design para a Economia Sustentável complementa o Design Thinking e propicia resultados que possibilitam a satisfação “suficiente” das pessoas em modos mais sustentáveis. Assim, o método do Design para a Economia Suficiente objetiva guiar a mentalidade dos designers para o Design de Sistemas que encorajem o usuário a conduzir suas vidas em sintonia com a filosofia, enquanto as ferramentas e critérios são utilizados para ajudar os Designers a compreender o conceito:.

Há muitos obstáculos emergentes com a implementação da Filosofia da Economia Suficiente (SEP) pelo/com/para o Design. Os mais desafiadores são interpretações e concepções equivocadas. A SEP é considerada por muitos como uma teoria abstrata de um modo de

⁵² Note-se que o método DSE (Design para a Economia Suficiente) vem sendo testado no ambiente acadêmico e em Projetos de Pesquisa, havendo somente um volume limitado de experiências no âmbito da prática profissional.

⁵³ Estas diretrizes foram desenvolvidas por um grupo de pesquisadores do Departamento de Design da Faculdade de Arquitetura da King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMUTL), durante o projeto LeNS. O grupo foi liderado por um gerente do projeto, Professor Sompit Moi Fusakul, junto com os colegas Praoranuj Ann Siridej e Pwinn Rujikietkhumjron.

viver, os quais muitas vezes não são capazes de compreender como a filosofia poderia ser aplicada no Design de Produtos ou Serviços. Além disto, tem sido compreendido de forma errônea de que se trata de uma filosofia adequada para pessoas que vivem em zonas rurais e, desta forma, pouco relevante para estilos de vida urbanos e o mundo empresarial. Há, também, a compreensão equivocada de que quando uma pessoa adota a SEP sua vida ele (a) deve retornar a um estilo de vida mais básico e padrões comportamentais antigos, tal como plantar e colher o próprio arroz, cultivar o próprio algodão e costurar a própria roupa. Tal equívoco leva ao entendimento errôneo de que o modo de vida “suficiente” entra em conflito com o modo de vida de culturas modernas.

Na verdade, a SEP estabelece o caminho do meio como uma conduta apropriada em todos os níveis da população. Reforça que em qualquer condição as pessoas devem possuir honestidade e integridade, enquanto conduzindo suas vidas com perseverança, paz e generosidade. A filosofia estabelece modos de pensar que encorajam aqueles envolvidos na implementação a serem mais racionais e serem moderados em suas ações de forma a desenvolver resiliência, focada em alcançar o equilíbrio, possibilitando a prontidão para lidar com mudanças rápidas e extensivas. Os defensores desta mentalidade argumentam que a mesma deve ser útil em todas as condutas e aplicável não somente ao Design, mas em todas as áreas, eras, culturas e circunstâncias.

A SEP prepara os envolvidos em sua implementação a encararem os desafios e mudanças advindas da globalização enquanto identificam estratégias de recuperação (em caso de falha), levando a uma economia com mais resiliente e mais sustentável. Este atributo é relevante e desafiador, especialmente em meio às ameaças de desestabilização da economia global, turbulência cultural, deterioração ambiental, depleção dos recursos, distúrbios políticos e assim por diante. A abordagem do Design para a Economia Suficiente é uma nova interpretação de como a Economia Suficiente pode ser aplicada no campo do Design, buscando colocar a obtenção do bem-estar suficiente ao alcance do cidadão.

4.4 Índia

A contribuição Indiana para o pensamento em PSS emerge do conhecimento Inovador derivado de movimentos locais históricos, que desafiaram o regime industrial do Império Britânico e as condições de opressão social e econômica impingidas pelo mesmo. Como respostas críticas, estes movimentos múltiplos e complexos, que rejeitaram o novo modo de produção capitalista introduzidos na Sociedade indiana pelos colonizadores, como um modo insustentável nos planos ecológicos e políticos. Para M. K. Gandhi, que liderou uma revolta pacífica, servir as necessidades das pessoas mais pobres através da promoção da manufatura local era a chave para a própria liberdade. Vestir e alimentar um Mercado estrangeiro ou urbano enquanto se passa fome e se está nu era para ele moralmente inaceitável em uma sociedade moderna. Khadi – roupa de algodão produzida de forma caseira, colhida com as mãos e com tear manual – tornou-se para ele o foco natural de sua campanha nacionalista “Swadeshi” ou de “autossustentação”. Esta campanha promovia a noção de que cada indivíduo deve servir e prover a si mesmo, enquanto se boicotava a produção, distribuição e consumo de roupas produzidas industrialmente que invadiam o mercado indiano. Portanto, os princípios teóricos da Economia Distribuída e do PSS, e não somente a prática, estavam no coração da revolução da Roda de Tear (BROWN, 2010).

O sucesso do movimento Khadi, como um programa voltado à mudança política, foi apoiado na sustentabilidade de sua prática. Os protestos em massa resultantes, contra o imperialismo britânico, questionavam simultaneamente todo o processo de pensamento subjacente ao design de Produtos na manufatura industrial. A abordagem local e sistêmica do Khadi quando da promoção de mudanças sociais posicionaram o Design não no laboratório de pesquisa, mas no centro da comunidade. Houve a necessidade de um novo olhar e a redefinição do papel do especialista em Design ou do pesquisador através de ferramentas, métodos e processos tecnológicos apropriados ou intermediários, como passaram a ser conhecidos. Esta foi uma forte mensagem intelectual para o mundo, especialmente os países não ocidentais que buscavam a modernidade (PRASAD, 2010).

⁵⁴ Vide <http://kicsforum.net/kics/kicsmatters/Knowledge-swaraj-an-Indian-S&T-manifesto.pdf>.

O modelo de inovação endógena demonstrada no movimento Khadi não somente acreditava no conhecimento como uma propriedade de todos, mas, também, na produção de produtos através da participação em larga escala das pessoas. A renovação de iniciativas de arte e artesanato, sistemas cooperativos para empresas rurais, inovação tecnológica participativa, e utilização de recursos oriundos da própria comunidade, são todos elementos que fazem parte integrante do Khadi. Reforça-se aqui a noção de que o Khadi é já detinha elementos precursores do movimento contemporâneo do SPSS e da Economia Distribuída.

Tentativas recentes na Índia para expandir as ideias de Gandhi, através da proposição de um manifesto por uma ciência e tecnologias alternativas, apresentam ramificações dentro do escopo das soluções em SPSS⁵⁴. O manifesto sugere a necessidade de uma ciência do Design, políticas tecnológicas e industriais na tríade da justiça (inclusive cognitiva), pluralidade e Sustentabilidade (PRASAD, 2010).

Khadi claramente foi apenas um exemplo de uma tradição continuada de sistemas de conhecimentos tradicionais, dentro da bandeira do “desenvolvimento”, para contrapor a obsolescência programada presentes em tecnologias “modernas” adotadas na Índia. Ainda assim, dentro do desafio novo e complexo das mudanças climáticas e suas implicações desastrosa para o futuro, é justamente nestes sistemas de conhecimento “obsoletos” que pode residir as ideia e esperança para uma eventual sobrevivência humana. Iniciativas de PSS concebidas no ocidente podem assim buscar novas perspectivas através da compreensão profunda dos conceitos, princípios e estratégias subjacentes ao Khadi.

Um aspecto importante a se ressaltar é que a criação de prosperidade e novos negócios não foram deixados de lado no programa de Ghandi para a promoção de novos padrões de consumo e produção com vistas à promoção da independência de seu país. Gandhi expressou o desejo de promover o vestuário Khadi, não como uma competição com a indústria Britânica, mas como um empreendimento próximo à produção da agricultura, uma indicação de suas aspirações pré-PSS. Khadi é conectado com a Sociedade dos vilarejos, onde não somente se cultivava algodão, mas também se produzia alimentos para a subsistência dos pobres e mão de obra

para servir à nação. Um aspecto importante a se ressaltar é que a criação de prosperidade e novos negócios não foram deixados de lado no programa de Ghandi para a promoção de novos padrões de consumo e produção com vistas à promoção da independência de seu país.

Para Ghandi o Khadi era um aspecto central para a recuperação da prosperidade da Índia e subsequente liberdade do império Britânico. Índia, não se pode esquecer, era um antigo parceiro comercial da Grã-Bretanha, a primeira nação a se industrializar, e o produto pioneiro capitalista – têxteis – se tornou um campo de batalha estratégico para a alternativa sustentável oferecida pelo Khadi. Dado que focava nas necessidades, satisfações e capacidades dos moradores dos vilarejos, como uma medida genuína do sucesso de Khadi, Ghandi trouxe a agricultura e a sociedade rural ao centro do pensamento da indústria indiana.

Sua noção sobre tear como um trabalho de subsistência estava associada ao entendimento de que se tratava de uma produtividade baseada no esforço físico para a qual a moderna Sociedade não estava propensa a migrar. Eram necessárias outras alternativas, sempre mantendo a aproximação com o ideal.

Seu confesso aprendizado no tema de trabalho braçal e de baixa renda ocorreu a partir dos textos de Leo Tolstoy (este por sua vez em débito ao escritor camponês T.M. Bondaref) e o economista inglês John Ruskin, é algo significativo no contexto histórico das relações Grã-Bretanha e Índia. Ocorria na época o lento, mas inexorável, fim da agricultura de baixa escala, pressionada pelo capitalismo industrial em economias desenvolvidas no ocidente (GANDHI, 1960a).

Uma vida de um operário ou de um artesão argumentava-se na época, não acabaria com a aquisição da educação moderna. De maneira similar, profissões especialistas modernas não poderiam nunca completamente substituir a necessidade do trabalho braçal com os avanços mentais e intelectuais. O trabalho braçal permanece como um necessário corolário para uma vida de serviços e de fato contribui para libertar de preocupações puramente egoísticas e de sustento. Foi na Índia, entretanto, sob a liderança de Ghandi, que estas ideias provocativas e contraditórias ao pensamento moderno

adquiriram sucesso espetacular, pois ajudaram a adquirir uma liberdade do império Britânico através de uma maneira não violenta.

Foi uma ênfase em serviço que trouxe o Khadi mais próximo à agricultura como um modelo de pensamento sustentável. Já em 1932 Gandhi já se perguntava a si mesmo enquanto estava em uma prisão Britânica:

Qual é o tipo de serviço que juntaria milhões dos mais necessitados na Índia no presente, que poderia ser facilmente entendido e apreciado por todos, que fosse fácil de ser realizado e, ao mesmo tempo, possibilitasse a multidão de nossos homens quase famintos a viverem?

A resposta ele mesmo apresentou ao mundo foi o Khadi, ou: “a universalização da roda de tear” (GHANDI, 1932: 37).

Colocado em termos contemporâneos, PSS não coloca a manufatura como o principal motor da economia. Sua ênfase renovada no serviço a torna distinta da corrente de pensamento principal no âmbito do Design. A perspectiva indiana apresentada através do Khadi enfatiza a oferta de produtos e serviços de base local. Através da ênfase no trabalho braçal, Gandhi antecipava o reconhecimento eventual da Europa quanto à possibilidade de resgatar sustentabilidade de seu passado baseado na agricultura.

Contemporaneamente as discussões de Gandhi sobre Sustentabilidade integram as discussões no âmbito empresarial naquele país, quando do debate de políticas e estratégias para criação e distribuição de riqueza na Índia livre. Através da argumentação de que ricos não são verdadeiramente proprietários da riqueza, mas tão somente administradores, significando que devem gerenciar os lucros de seus negócios para o benefício da comunidade, Gandhi mantiveram o capital e os capitalistas no centro de seu programa de mudança política e social (1960b). Claramente, a ideia fundamental por trás do conceito de “administrador” trata de crescimento sustentável e com equidade, não uma simplória caridade ou filantropia. O desafio deste conceito, entretanto, está na dificuldade em adotá-lo dado que demanda rearranjo radical da sociedade.

Desigualdade e distinção de posição na Sociedade não eram restritas às diferenças nas possessões materiais entre ricos e pobres, mas na capacidade dos ricos de viver dos serviços dos outros sem que tenham que realizar o trabalho por si mesmo. Desistir da riqueza é algo conseqüentemente difícil porque significa simultaneamente abrir mão de um completo estilo de vida. Gandhi solicitou o apoio para uma mudança voluntária nesta mentalidade e exortou os ricos a aceitar a obrigação de se envolver na produção, assim como os **trabalhadores braçais**⁵⁵. Mesmo um milionário, ele argumentava, não podia ser completamente inativo, sendo rotineiramente submetidos à fome induzida através de exercícios, para que pudessem então comer. Porque, então, não poderiam os ricos realizar trabalho de forma produtiva em uma parte do dia e reduzir a desigualdade básica na Sociedade através do compartilhamento à vida da vasta maioria da população?

⁵⁵ No texto original a palavra utilizada é "bread labour" que significa em termos práticos que todos deveriam ser capazes de produzir suficiente trabalho com os próprios esforços individuais de forma a prover os meios de sua própria subsistência. Não significa viver inteiramente do próprio esforço físico, mas realizar algo útil à Sociedade através do trabalho utilizando o próprio esforço físico (Young India, Nov. 5, 1925).

Há globalmente um conflito entre o capital e o trabalho e os mais pobres invejam os mais ricos. Se todos trabalhassem para o provimento do próprio sustento, distinções de posição na sociedade seriam obliteradas; os ricos seriam ainda ricos, mas se enquadrariam apenas como administradores da Propriedade e utilizariam as mesmas principalmente com vistas ao interesse público (GHANDI, 1932: 22).

Sob esta perspectiva o paradigma de "administradores do bem comum" é de certa forma precursora da noção de Responsabilidade Social Corporativa (CSR). No ambiente empresarial a CSR tem colocado ênfase na reconfiguração social e estruturas de negócio tais que as pessoas e organizações passam a se sentir empoderadas e mais inclinadas a agir em prol do interesse comum. Este princípio foi rejeitado na Índia independente, tido como idealista e baseado em princípios irracionais de auto sacrifício. Hoje tem reemergido como uma missão corporativa válida, para lidar com os desafios de um sistema econômico e financeiro desestabilizado, que resulta em reduzido valor e exerce elevado controle na sociedade.

Colocado de forma simples, a teoria do "administrador do bem comum" demanda uma mudança de perspectiva no que significa

⁵⁶ www.unglobalcompact.org

ser rico ou o proprietário do capital. Não nega o papel da riqueza e o capital no mundo atual para a construção de instituições sustentáveis, mas muda o foco da busca por riqueza ou lucro para o provimento de serviço orientado ao bem público, depois de se satisfazer as próprias necessidades. Este último aspecto é apontado como uma prerrogativa para o capitalista e para o agricultor pobre, os quais devem manter certa proporção de comida e algodão para benefício próprio antes de vender aos outros. Claramente, sem esta injunção, o movimento Khadi não tocaria as vidas do operário e do agricultor pobre e não teria se tornado o movimento em massa que se tornou.

Historicamente, mesmo dentro do conceito do “administrador do bem comum”, como nas iniciativas de Responsabilidade Social Corporativa, não significa a retribuição dos bens através de programas sociais ou filantropia, mas a mudança da própria estrutura dos negócios capitalistas de tal modo que se eleva a consciência social do valor econômico. Um exemplo recente típico é o movimento de comércio solidário/justo para o qual muitas economias avançadas são signatárias. Igualmente, o poder dos “administradores do bem comum” é evidente no **Global Compact**⁵⁶. Esta iniciativa defende que as empresas devem se mover para além do lucro como medida de valor para métricas que considerem aspectos não financeiros - colocando um novo ônus na habilidade de economistas e formuladores de políticas na gestão e indicadores de sucesso. Como afirmado anteriormente por Gandhi, “a economia verdadeira defende a justiça social, promovendo o bem para todos, incluindo o mais fraco, sendo indispensável para uma vida decente”.

Se uma distribuição equânime da riqueza fosse utilizada como medida de sucesso da economia, ao invés do padrão atual que encoraja grandes disparidades de renda, a noção de “administradores do bem comum” implicaria na integração da Responsabilidade Social Corporativa como um valor central aos negócios no setor privado, tendo em vista que a distribuição de riqueza não se trata de caridade, mas de sustentabilidade. Através da garantia da dignidade humana básica, empresas não veriam a si mesmas como distintas da sociedade, nem como servindo os interesses da produção e distribuição tão somente. Mesmo a inovação teria que ser vista como um processo social e direcionado ao usuário final (VON HIPPEL, 2005).

Com o endurecimento do auto interesse do capitalismo em relação à consciência e responsabilidade social como é conhecida na atualidade, a noção de “administrador” se torna integralmente ligada à noção de provisão de satisfação aos usuários/clientes e não na acumulação de artefatos físicos – elemento fundamental do pensamento sobre PSS. Inerente também na filosofia do “administrador” está a solução do tipo PSS para os vários desafios do século 21 (RANA, 2010):

- a) Consumir somente o que é necessário para as necessidades individuais sem que sejam ignoradas as necessidades dos outros;
- b) Encarar os recursos naturais como um “administrador”, onde o que é livremente ofertado pela natureza deve ser cuidado ao longo de gerações futuras;
- c) Busca pela distribuição equitativa de bens e serviços de forma que as pessoas que trabalham para a indústria ou sociedade tenham a proteção social adequada;
- d) Alcançar a dignidade humana e crescimento através da satisfação e bem-estar e não pelo acúmulo de capital e bens.

Finalmente, as intervenções de Gandhi na industrialização da vida moderna buscaram clarificar os princípios teóricos subjacentes ao conceito Hinduísta do Varnashrama, como um lembrete da natureza social impregnada na economia (GRANOVETTER, 1985). Ghandi foi fortemente contra a cultura das castas que produziram excrescências como “intocabilidade”, baseada na separação permanente entre o mental e o físico ou serviços braçais. Mas o Varnashrama, como um modelo, também mantém algumas verdades que para ele eram ecológica, moral e socialmente sustentáveis (Gandhi, 2009).

Sociólogos e ambientalistas atualmente passaram a ver as regras do Sistema de casta no Hinduísmo não como monopólios rígidos estabelecidos nas tradições e tabus familiares individuais, mas como um Sistema de restrições auto impostas, os quais ao longo do tempo cercearam a utilização de recursos naturais e humanos e contribuíram para conservar ecossistemas regionais.

Madhav Gadgil, por exemplo, documentou sistemas de “prudência” ecológica entre diferentes grupos de pessoas. Uma comunidade prudente ecologicamente exercita restrições na exploração de recursos naturais em tal modo que os ganhos obtidos com quaisquer recursos são substancialmente aumentados no longo prazo mesmo que esta restrição implique em reduzir benefícios no curto prazo (GADGIL, 1985a: 190).

Servindo a sociedade local e primeiramente a própria vizinhança na área de sua competência, sem roubar os provimentos dos outros, está no coração dos princípios do Swadeshi ou Auto Suficiência os quais produzem a estrutura geral para o Khadi. A proteção que este sistema oferecia aos pobres no passado é evidente e prevalece na atualidade. Trabalhos servis como lavar roupas, cortar cabelo e outros, têm sido ocupado pelas pessoas no ambiente urbano com educação formal, através de processos de diversificação ocupacional, deixando largas quantidades de pessoas analfabetas sem trabalho. De fato, mesmo ocupações tradicionais especializadas, e que produzem alto valor agregado como médicos, arquitetos, carpinteiros ou artistas, têm sido usurpados por membros das castas superiores, com educação universitária baseada na língua inglesa. Inicialmente desestimulados de assumir estas ocupações devido a sua associação com a materialidade e o trabalho físico, as castas superiores atualmente são os profissionais de serviço de elite na Índia moderna.

Os pobres saíram perdendo duplamente na Índia moderna. Inicialmente, como demonstrado por Leach (1960) no âmbito sistêmico, a lógica social das castas inverteu a hierarquia de privilégios observados no ocidente. Diferentemente do feudalismo Europeu, que era baseado no status de uma pirâmide de riquezas e poder da aristocracia – a minoria – no topo, o sistema Varna Hindu deu poder para o degrau mais baixo, fornecendo as massas um monopólio sobre serviços, os quais ninguém mais podia ou iria realizar como forma de sustento, no domínio público. Esta cultura de vilarejo de transações econômicas socialmente enraizadas também reduziu a utilização de tecnologias e materiais para um nível mais baixo do que era usual em culturas consumeristas do tipo “faça você mesmo”.

Mont e Plepys (2004) argumentam de forma convincente contra a proliferação de ferramentas elétricas. Estas são vistas por ocidentais

de classe média como uma parte essencial dos equipamentos de uma garagem ou oficina caseira. Contudo, tais equipamentos são raramente utilizados. O Design, através da obsolescência tecnológica e estética, é um parceiro ostensivo deste desuso escondido. Muitos produtos concebidos em laboratórios de Design são manufaturados para serem descartados, mesmo antes de sequer serem utilizados. Atualmente, o tempo que estes produtos desaparecem das prateleiras para serem trocados por novos está reduzindo de forma constante. A taxa de obsolescência dos Produtos, em outras palavras, está crescendo firmemente, com consequências desastrosas na limitação do acesso a recursos naturais.

A sociedade de castas Hindu, predominantemente desenvolvida em uma economia de aldeia, era autônoma o suficiente para ser estereotipada como uma “pequena república” pelos administradores britânicos (BADEN-POWELL, 1957). As necessidades diárias e cerimoniais dos aldeões eram atendidas pelos próprios moradores, cujos serviços eram realizados de forma colaborativa e compartilhados por todos. As tecnologias e ferramentas dos artesãos não eram disseminadas, mas concentradas nas mãos das próprias famílias. O valor civilizatório das possessões materiais, os quais negociavam as trocas do corpo com a natureza, não precisavam ser otimizados porque a satisfação poderia ser alcançada sem intervenções pessoais baseadas em artefatos. Comendo em uma folha de banana, dormindo em uma esteira de palha, com ausência de talheres e louças de barro e utilizando roupas não costuradas eram em todo caso práticas locais cotidianas, as quais não somente presumiam, mas também produziam uma cultura de baixíssimo nível de intensidade em recursos e tecnologia.

Em uma dissertação aclamada, Charles and Ray Eames (1958), os pensadores do Design que forneceram a força motora no estabelecimento do Instituto Nacional do Design (NID) em Ahmedabad depois da independência da Índia, identificaram a cultura do minimalismo no *lota*, um vaso com uma tremenda variedade de materiais e com potencial para usos múltiplos. A facilidade de transporte, armazenamento e dispensa de água para necessidades rituais, culinárias e de higiene fez com que este Produto alcançasse uma elevada avaliação em critérios de conservação, economia, utilidade e beleza dos materiais. Estas

tradições de Design, eles argumentavam, deveriam ser apoiadas nos treinamentos na Índia moderna contra abordagens anteriores, as quais a ocidentalização e a educação inglesa introduziram na Sociedade Indiana, onde a utilização de artefatos físicos tornou-se um símbolo de avanço em status social e até espiritual.

Apresentando uma evidência para esta importante forma de pensar, C.W. Leadbeater, teólogo que “descobriu” o filósofo J. Krishnamurthy quando menino na praia, nadando com seu irmão, escreveu para Annie Besant, colega teólogo e funcionário do Congresso indiano que ele tinha recebido instruções do “alto” para tomar conta dos meninos:

Eles tinham vivido há muito tempo no inferno; tentei mostrar para eles o paraíso... ensinar eles a utilizar colheres e garfos, lixas de unhas e escovas de dente, sentar de forma ereta em cadeiras ao invés de se acocorar no chão, dormindo de forma racional em uma cama, não em uma esquina com um cachorro (JENKINS, 2000: 84).

Este treinamento, instigando um nível de conforto aos garotos com novos requisitos materiais comuns no cotidiano no ocidente, deveria ocorrer previamente à apresentação de Krishnamurthy para o mundo como o Messias. O contraste com a compreensão de Ghandi relativas à auto-progressão é mais do que evidente em sua adoção da “meia-nudez” no momento em que ele retornou à Índia, vindo da África do Sul, e assumiu o serviço público como uma vocação.

Fica claro que a proliferação de “coisas” tende a se reduzir em uma cultura de escambo de Produtos. Esta cultura d escambo é indissolúvelmente ligada à troca de serviços por meio de pessoas e de suas atividades interpessoais e em grupo, não diretamente com o mercado. Gandhi tenta nos lembrar dos princípios que residem nestes modos de vida que foram mudados para sempre através do domínio colonial capitalista. O pensamento subjacente ao PSS faz praticamente o mesmo quando trata de Sustentabilidade na atualidade.

4.5 Brasil

4.5.1 Panorama Geral

A utilização de soluções combinadas de produtos e serviços em substituição a formas convencionais de consumo é bastante presente no dia-a-dia do brasileiro, alcançando de forma democrática todas as classes sociais. Home-offices compartilhados, lavanderias comunitárias, serviços de mobilidade, coletivos de trabalho são exemplos de uma variedade grande de ofertas de Sistemas Produto+Serviço que permitem o maior compartilhamento ou a extensão do ciclo de vida de produtos e que estão fortemente presentes em nossa sociedade.

Sejam iniciadas através de “comunidades criativas”, enfatizando soluções C2C (Consumer to Consumer), ou seja, através de soluções empresariais, tanto B2C (Business-to-Consumer) como B2B (Business-to-Business) ou mesmo G2B (Government-to-Business), a implementação de sistemas combinando produtos e serviços é efervescente. Enquanto “comunidades criativas” via de regra se configuram como grupos de cidadãos que desenvolvem ações neste sentido de forma voluntária e visando o bem comum, empreendedores enxergam na combinação de produtos e serviço uma estratégia de ampliação de sua competitividade, evitando a “comoditização” presente nos produtos manufaturados.

Contudo, são ainda poucos os casos de efetiva concepção e implementação destes sistemas através de um processo de Design orientado para a Sustentabilidade, seja de forma sistemática ou não. Como consequência, não é incomum que o desenvolvimento ad hoc de Sistemas Produto+Serviço resultem em impactos negativos em se tratando da sustentabilidade ou, ainda, apresentem resultados sub-ótimos quanto à mitigação dos impactos ambientais, melhoria da coesão e equidade social e obtenção de uma economia justa e solidária.

Quando necessários, os serviços são e serão implantados no mundo real exista um projeto ou não. De fato, assim como o homem primitivo que da necessidade de cortar, produzia sua faca a partir de fragmentos de rochas, assim uma determinada organização que

necessite do provimento de um serviço a seus clientes implantará uma solução, ainda que de forma improvisada. Com ausência de um efetivo projeto possivelmente utilizará da criatividade e/ou experiência anterior dos funcionários ou da cópia de práticas observadas em outras organizações, dentre outras estratégias.

A utilização de ciclos de tentativa e erro é uma estratégia de desenvolvimento dos serviços bastante comum, porém intrínseco na natureza deste processo está o risco de resultar em serviços ineficientes e com baixo valor agregado. Sob o ponto de vista da sustentabilidade a ausência de um processo efetivo de Design dos Serviços pode resultar na perda da oportunidade de se obter maior desmaterialização do consumo ou, até mesmo, em efeito colateral (rebound effect) com o aumento do impacto ambiental em função em decorrência da implantação do serviço.

Há claramente uma ausência de competências suficientes no Brasil em se tratando do Design de Sistemas Produto+Serviço, particularmente na dimensão dos Serviços. Costa Jr (2012) constatou na época de seu estudo que dentre mais de 250 Instituições Brasileiras de Ensino que possuíam cursos de Design (MEC, 2011) nenhuma delas possuía habilitação para o Design de Serviço. A formação de acadêmicos e profissionais via de regra se limita a disciplinas optativas, cursos de extensão, workshops e disciplinas isoladas em cursos de pós-graduação. Uma decorrência é o fato de ainda existir poucos escritórios de Design e profissionais brasileiros que integram a temática em seu portfólio de atuação. Tal situação é um paradoxo tendo em vista a majoritária participação de serviços na composição da atividade econômica no país. De fato, a participação do setor de serviços em relação a outras atividades econômicas que compõe o PIB tem se mantido acima de 60%. Reorientar a base corrente de serviços e produtos para instrumentalizar padrões de consumo e produção mais sustentável requer a articulação de esforços e políticas de ensino, pesquisa e extensão.

O problema da relativa baixa presença do ensino e pesquisa acerca de Sistemas Produto+Serviço no Brasil está ligado, em parte, ao baixo volume de pesquisadores doutores com formação no tema e a insuficiência de material didático para suporte ao ensino. Assim,

outro gargalo na temática é a necessidade de desenvolvimento de conteúdo didático para a formação de uma nova geração de Designers capazes de projetar Sistemas Produto+Serviço Sustentáveis.

O conteúdo da grade curricular observada nos cursos brasileiros reflete um fato ainda mais grave: a não consideração dos Serviços como campo de trabalho passível de atuação ao futuro profissional de Design. Tal situação contrasta com a posição do International Council of Societies of Industrial Design (atual World Design Organization) o qual estabelece que desenvolvimento de qualidades multifacetadas para serviços é uma das atividades criativas dentro do escopo de atuação do Designer (ICSID, 2003).

Conforme afirma Sampaio (2008), as primeiras publicações nacionais sobre o tema PSS iniciaram no ano de 2006 e 2007, no Congresso Internacional de Pesquisa em Design – P&D/2006 e no I International Symposium on Sustainable Design – ISSD/2007. Apesar da novidade do tema no âmbito dos grupos de pesquisa, observa-se uma atenção crescente. Observa-se o aumento do interesse pelo tema tanto por parte de empresas, como de profissionais e acadêmicos. Talvez como reflexo deste fenômeno recente, um dos maiores prêmios de Design nacional – IDEA\Brasil organizado pela Associação Objeto Brasil e Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos – Apex-Brasil, em parceria com diversos órgãos ligados a indústria e pesquisa (SEBRAE, ABDI e CNPq), incluiu a partir do ano de 2011, “Design de Serviço” como categoria de premiação.

Para a superação do gargalo que constitui a ausência de competências no país é premente promover a melhor compreensão quanto às implicações estratégicas dos novos modelos de negócio associados a serviços, as novas competências requeridas dos recursos humanos, as novas relações empresa-mercado, as adequações requeridas na gestão do desenvolvimento de produtos/serviços. Assim, no âmbito das universidades a contribuição para este desafio é indelével e implica em fomentar o ensino, a pesquisa e a extensão acerca do tema de forma a preparar profissionais para o contexto de uma realidade pós-industrial onde serviços têm maior proeminência econômica.

O governo federal implementou em 2011 o Plano de Ação para Produção e Consumo Sustentáveis (PPCS), o qual deveria estruturar as ações de governo, do setor produtivo e da sociedade que direcionam o Brasil para padrões mais sustentáveis de produção e consumo. Paradoxalmente, as políticas de estado têm focado em soluções econômicas ortodoxas orientadas à ampliação da manufatura e consumo de artefatos, sem haver de forma concomitante estratégias orientadas à “servitização” da economia. Incentivos fiscais associados à manufatura de produtos, como estratégia de geração de empregos em curto prazo, é o exemplo típico das ações de promoção do consumo. PSS não está formalmente integrado no PPCS como se observa nas temáticas dos os projetos induzidos pelo governo, assim como nos editais de fomento à pesquisa.

A indústria tem se alinhado à política governamental, com estratégias de inovação e marketing centradas no provimento de valor através de artefatos, sendo significativamente reduzido o número de empresas de manufatura que tem nos serviços associados a seus produtos uma fração importante de suas receitas. Stoughton et al (1998) chama a atenção para o fato de que é natural a resistência de pessoas que construíram suas carreiras orientadas à manufatura de produtos a alterar seu foco para além do ponto de venda. As incertezas com os ganhos são maiores e, ao mesmo tempo, é exigido novas competências na indústria.

Contudo, a crise econômica iniciada em 2015 tem reduzido drasticamente o volume do consumo de artefatos. De acordo com a Fenabrave (2016), por exemplo, após o encerramento dos incentivos governamentais junto às montadoras de veículos, a vendas de novos carros caíram 26,55% em 2015 quando comparado ao ano anterior. Ao mesmo tempo, observa-se a ampliação da provisão de serviços orientados à extensão do ciclo de vida dos veículos existentes, a ampliação do número de plataformas de compartilhamento de veículos e, também, o mercado de veículos usados tem recebido mais atenção do consumidor. Este contexto oferece uma oportunidade estratégica para a introdução de soluções em PSS.

Reforça-se aqui a necessidade de integração das soluções em Sistemas Produto+Serviço nas políticas de governo, desde o suporte ao desenvolvimento de projetos demonstrativos (MONT; LINDHQVIST, 2003) até a capacitação de profissionais na temática. Por outro lado, uma introdução mais assertiva do tema PSS nas políticas e estratégias tanto do setor privado como do setor público tem, dentre as barreiras, a falta de informações sobre os efetivos benefícios ambientais, sociais e econômicos.

Iniciativas no âmbito das compras governamentais têm possibilitado a utilização do poder de compra do estado na mudança nos modelos de negócio e nos perfis de produtos e serviços. Gestores públicos vêm sendo impelidos por legislações e regulamentações a considerar variáveis de sustentabilidade em suas aquisições. O programa de Contratações Públicas Sustentáveis – CPS tem como objetivo viabilizar a inclusão de critérios ambientais e sociais nas compras públicas. Concomitantemente à introdução destes novos processos e critérios de aquisição e contratação de bens e serviços, observa-se também a mudança de paradigmas acerca do que vem a ser o objeto das licitações. A aquisição de impressoras, por exemplo, vem sendo substituída pela aquisição do “serviço de impressão”. A introdução destas modalidades de aquisição em licitações tira do agente público a atribuição de gerenciar o ciclo de vida dos artefatos, liberando o mesmo para sua atividade fim, configurando-se como uma importante alavanca para a ampla disseminação das soluções em PSS no país.

4.5.2 SPSS e DE em Curitiba, Paraná (UFPR)

No âmbito do Núcleo de Design & Sustentabilidade, grupo de pesquisa vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Design da UFPR a primeira aproximação com o tema ocorreu com workshop realizado pelo Prof. Carlo Vezzoli, do Politecnico di Milano, em 2003. O primeiro projeto desenvolvido com foco nesta temática tratou do Design de PSS orientado à “proteção de conteúdo” realizado em parceria com a empresa Volkswagen, iniciado de 2007 e relatado na dissertação de mestrado de Sampaio (2008). Subsequente realizou-se projeto de pesquisa em parceria com a empresa Globusiness, tendo como com foco o “trabalho remoto” (vide SILVA, 2010).

⁵⁷ Vide mais informações em: projetoledhis.blogspot.com.br

Entre 2010 e 2012 realizou-se em parceria com a empresa Tigre, com financiamento do CNPq, projeto de pesquisa com foco no design de Sistema Produto+Serviço para “coleta de água de chuva”.

De 2008 a 2013, em projeto de pesquisa apoiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, por meio do Programa de Apoio ao Ensino e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Engenharias – Pró-Engenharias, estudou-se a “Integração do design sustentável e lean design em um modelo de referência para a engenharia do ciclo de vida de produtos” (Processo Pró-Engenharia-386/2008). Aquele projeto envolveu a Universidade de São Paulo – USP, Universidade de Santa Catarina – UFSC e Universidade Federal do Paraná – UFPR. Através deste apoio foram desenvolvido projetos piloto em PSS com a empresa Whirlpool, com foco na atividade de lavar roupas.

No período de 2010 a 2012 esta linha de pesquisa também recebeu financiamento direto do CNPq dentro do Projeto Amana, “Sistema produto+serviço para coleta de água de chuva voltado à habitação de interesse social” (MCT/CNPq/CT-HIDRO Nº 021/2009, Projeto nº556197/2009-7), desenvolvido em parceria com a empresa Tigre. Como decorrência do projeto 13 soluções desenvolvidas encontram-se em processo de obtenção de patente, com 50% de titularidade da UFPR e outros 50% da empresa Tigre. A etapa de Design do Serviço neste projeto é relatada na dissertação de Costa Jr (2012).

Entre 2012 e 2014 realizou-se o projeto LEDHIS o qual visava o desenvolvimento de um “Sistema Produto+Serviço para iluminação na habitação de interesse social”. O projeto teve foco na tecnologia LED, sendo financiado com recursos do Edital MCT/FINEP/CT-Transversal – REDE22, contratados junto à FEESC (referência 0974/10), em rede que congrega 9 universidades na REDE 22 – “Uso Racional de Água e Eficiência Energética em Habitações de Interesse Social”⁵⁷. Vinculada a este projeto a dissertação de Serbena (2013) tratou do design de produto orientado a Sistemas Produto+Serviço. Destaca-se, também, a dissertação de Hoss (2014) que tratou da “Prototipagem de Serviços”. No período de 2014 a 2015 realizou-se projeto análogo, dentro de uma parceria entre a UFPR, SENAI e a empresa Accord, com o propósito de desenvolver um PSS com foco em iluminação, orientado à tecnologia da madeira (competência central da empresa parceira) e LED.

Apoiado no aprendizado acumulado neste tópico os pesquisadores do NDS/UFPR vêm realizando esforços para disseminar o conteúdo em eventos, cursos e disciplinas. No âmbito do PPGDesign/UFPR são ofertado regularmente disciplinas que tratam do tema SPSS e Economia Distribuída, como a disciplina “Design para a Sustentabilidade”, “Design de Sistema Produto+Serviço” e “Design de Serviços”. Semestralmente também é ofertado disciplina nestas mesmas temáticas para alunos da graduação dos Cursos de Design de Produto e Design Gráfico da UFPR.

4.5.3 SPSS e DE em Pernambuco (UFPE)

O Laboratório Inovação, Design e Sustentabilidade é um grupo de pesquisa que vem tratando do tema Sistemas Produto+Serviço e Economia Distribuída no âmbito da UFPE. Este grupo é vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Design, tendo sido fundado em 2007, e tem como principal missão o desenvolvimento de ferramentas e métodos voltadas ao Design para a Sustentabilidade. As pesquisas são realizadas através de parcerias com organizações públicas ou privadas, tanto no âmbito nacional como internacional.

Entre seus projetos recentes destaca-se o projeto “Desenvolvimento de Sistemas Produto+Serviço (PSS) baseado em abordagem guiada pelo Design” (CNPq, 2014-2016); Considerações Metodológicas para o Design de Sistemas Produto+Serviço orientadas à Base da Pirâmide (CNPq, 2011-2014); Inovação direcionada pelo Design para indústrias criativas: busca de modelo para inovações com significado (CNPq, 2013-2014); Habitação de emergência baseada em princípios biomiméticos (FACEPE, 2010-2013); estudo de estruturas baseadas em princípios biomiméticos (CNPq, 2010-2012); desenvolvimento de ferramentas para metodologias em design sustentável de produtos (CNPq, 2007-2012).

Não há no Programa de Pós-Graduação em Design da UFPE nenhuma disciplina tratando especificamente de SPSS e DE. Entretanto, várias disciplinas integram o tema no seu escopo como a disciplina “Design, Tecnologia e Cultura (MD937 – Tópicos em Design e Tecnologia e Cultura)”. De maneira similar, não há nenhuma disciplina tratando de maneira específica sobre Design para a Sustentabilidade ou SPSS e DE. Contudo, este conteúdo permeia

disciplinas ofertadas ao longo do curso. A estrutura curricular na graduação foi concebida de forma segundo uma estrutura flexível, onde os estudantes têm alto nível de liberdade em escolher os tópicos de sua preferência. Os temas na grade curricular incluem tipografia, embalagem, sinalização urbana, materiais, fotografia, design de moda, design social, design universal, wayfinding, design de cadeiras, design de brinquedos, artefatos digitais, identidade visual, gestão do design, semiótica, empreendedorismo, estética, cultura e identidade, design e antropologia.

4.5.4 SPSS em Santa Catarina

Na Universidade de Santa Catarina, campus Florianópolis, há um grande volume de iniciativas focadas no tema de Sistemas Produto+Serviço, principalmente através do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP/UFSC). Neste programa são ofertadas disciplinas e são desenvolvidos projetos de pesquisa, teses e dissertações de maneira multidisciplinar que incluem Design, Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica e Engenharia de Materiais.

Pesquisa sobre PSS na UFSC é realizada principalmente através do grupo de pesquisa de Engenharia de Produção de Produto e Processos (GEPPS). O principal foco deste grupo de pesquisa é a dimensão estratégica do Design, com vistas a aumentar a competitividade e qualidade de produtos e processos industriais. O GEPPS é fortemente comprometido com o Desenvolvimento de profissionais altamente qualificados através do avanço no conhecimento tecnológico e científico, com ênfase em metodologias, métodos e ferramentas aplicadas no desenvolvimento de produtos, processos e serviços que ajudam empresas na gestão do ciclo de vida de produtos. Para dar suporte às empresas na seleção e implementação de ferramentas o grupo de pesquisa desenvolve diagnósticos, modelos de referência e ferramentas com foco na gestão do desenvolvimento de produtos. GEPPS é bastante ativo no âmbito da cooperação nacional e internacional, através de instituições como PRONEX (CNPq/MCT), PROBRAL (CAPES/DAAD), RECOPE (FINEP), PROCAD (CAPES), IFM – Instituto Fábrica do Milênio (CNPq/MCT), BRAGECRIM (CAPES/CNPq/FINEP/DAAD).

Dentre os temas tratados no grupo de pesquisa destaca-se o desenvolvimento da dimensão dos serviços em sistemas produto+serviço. As pesquisas com este foco têm tratado do estudo da durabilidade subjetiva de produtos (estética, simbólica e de usabilidade) dentro de um PSS; desenvolvido modelos de referência para o Design de PSS orientado à dimensão ambiental; desenvolvimento de casos de projeto Sistema Produto+Serviço (ex: otimização da reciclagem de resíduos); parâmetros e diretrizes para a implementação bem sucedida de soluções do tipo PSS.

O Programa de Pós-Graduação em Design também desenvolve pesquisas e projetos em produtos/serviços e em Design para Serviços, através do NGD (Núcleo de Gestão do Design), sob a coordenação do Prof. Dr. Eugenio Andrés Díaz Merino, e no NAS Design (Núcleo de Abordagem Sistêmica), sob a coordenação do Prof. Dr. Luiz Fernando Figueiredo.

Um exemplo de projeto em desenvolvimento na instituição é o que trata da “investigação sobre sistemas produto+serviço: revisão de literatura e proposição de uma estrutura para caracterizar exemplos empíricos do Brasil e exterior, coordenado pelo Prof. Dr. Paulo Augusto Chauchick Miguel (PPGEP/UFSC). Através de suas proposições a intenção é poder avaliar casos de PSS existentes e, desta forma, possibilitar a compreensão sobre a teoria e prática do PSS. O resultado esperado do projeto são diretrizes para pesquisadores e profissionais envolvidos no Design de PSS, com foco no processo de decisão quando da seleção do modelo de PSS mais apropriado. Projetos anteriores associados com o tema PSS no PPGEP/UFSC trataram de questões sobre o ciclo de vida dos artefatos e no fenômeno da economia compartilhada.

No PPGEP/UFSC há disciplina específica sobre PSS: Princípios de sistemas produto+serviço, sob a coordenação do Prof. Dr. Paulo Augusto Cauchick Miguel. Seu escopo inclui questões como “conceito de serviço”, “dimensões da qualidade em serviços e produtos”, “ofertas de produto e serviço”, “sistemas produto+serviço”, “design de experiências”, “vantagens/barreiras”, “métodos e ferramentas para o Design de PSS”, “estágio atual da servitização da economia brasileira”. Outras disciplinas associadas ao tema PSS para Economia Distribuída incluem “desenvolvimento de serviços”,

“produtos, serviços e processos de inovação”, “design estratégico para produtos e serviços”. A disciplina de “Desenvolvimento do design de serviços” integra tópicos como “importância dos serviços para a economia”, “definições”, “características e classes dos serviços”, “estratégias competitivas para serviços”, “processo para o design de novos serviços”, “pontos de contato de serviços”, “qualidade de serviços”, “localização de instalações de serviços”, “design de infraestrutura de suporte”.

A disciplina “design estratégico para produtos e serviços” integra tópicos como: dimensão histórica; aspectos conceituais e metodológicos; fundamentos de design; modelos de gestão do design; gestão estratégica; planejamento e gestão de produtos e serviços; gestão corporativa e diagnóstico de produtos e serviços; competitividade; diferenciação e sustentabilidade; diagnóstico da identidade de produtos; diagnóstico da comunicação de produtos; produto/serviço/brand e inovação.

Finalmente, na disciplina de “Produto, Serviço e Processos de Inovação” são tratados de aspectos como definições e tipologias de inovação; perspectiva tecnológica; propriedade intelectual; inovação aberta; gestão de portfólio e projetos de inovação; processos funil e stage gate; políticas nacionais para inovação e o estímulo à inovação.

4.5.5 SPSS em Londrina, Paraná (UEL)

A vocação do curso de Design na UEL para o setor da moda implica que as iniciativas de pesquisa e extensão, assim como os conteúdos de ensino associados à temática do Design para a Sustentabilidade são voltados também para este setor. Professores na instituição realizaram estudos no âmbito do PPGDesign/UFPR com foco na tema do PSS (Profa. Dra. Suzana Barreto realizou seu pós-doutorado com foco na aplicação do PSS no setor da moda e o Prof. Claudio Pereira Sampaio realizou dissertação de mestrado com foco na aplicação de PSS em embalagens).

Atualmente é ofertada no curso de graduação disciplina tratado do tema Design para a Sustentabilidade no curso de Design de Moda e no curso de especialização em Produtos de Moda e Comunicação. São realizados projetos de pesquisa com foco no desenvolvimento

de conhecimento em ecoeficiência, desmaterialização e novos modelos de negócio e, em particular, novas soluções para o problema do resíduo têxtil sintético, o qual se constitui em importante problema na região.

4.5.6 SPSS em Alagoas

O curso de graduação em Design da UFAL tem história recente, com a primeira turma tendo sido graduada em 2014. O curso de graduação possui presentemente três disciplinas associadas à temática de PSS: “Sistemas Produto+Serviço”, “Design e Sociedade” e “Design e Cultura”.

4.5.7 SPSS em Minas Gerais

Em Minas Gerais o tema PSS é tema de debate recente tendo sido incluído na sala de aula do curso de graduação em 2015. Um projeto experimental sobre PSS foi iniciado em 2014, envolvendo o setor de móveis de segunda mão e integrado a uma disciplina regular na graduação. Neste projeto integraram-se as lojas de móveis, a universidade e a população de baixa renda. O propósito era alcançar a extensão do ciclo de vida para aqueles produtos destinados à habitação de interesse social, buscando a geração de renda local neste processo.

Uberlândia é uma cidade com alta densidade de estudantes, sendo que a maioria utilize mobiliário de segunda mão durante o período que habitam a cidade. Neste contexto o curso de Design da UFU tem desenvolvido projetos com o propósito de estender o ciclo de vida do mobiliário de segunda mão através de intervenções de Design. Com isto contribui-se na disseminação de competências para a compreensão de princípios para o Design orientado ao ciclo de vida de produtos, um elemento chave para a compreensão das soluções do tipo PSS.

4.5.8 SPSS no Rio de Janeiro (UFF)

O tema SPSS é tema recentemente abordado no âmbito da pesquisa na UFF, aonde o Design para a Sustentabilidade vem sendo abordado com maior ênfase para a aplicação de princípios de eco-design aplicados a artefatos físicos. Pesquisas realizadas na instituição com foco no Design para a Sustentabilidade têm dado ênfase à dimensão social, com o estudo de casos em inovação social. Assim, de maneira mais recente pesquisa na instituição tem abordado a o Design de SPSS sob a perspectiva da dimensão social.

- Andersen, M. (2006). System transition processes for realising sustainable consumption and production. In: Proceedings of Perspectives on Radical Changes to Sustainable Consumption and Production (SCP), Sustainable Consumption Research Exchange (SCORE!) Network (Copenhagen).
- Appadurai, A. (1996). *Modernity at Large: Cultural Dimensions of Globalization*. (Minneapolis: University of Minnesota Press).
- Baden-Powell, B.H. (1957). *The Indian Village Community* (New Haven: HRAF Press).
- Baines, T. S., H.W. Lightfoot, S. Evans, A. Neely, R. Greenough, J. Peppard, R. Roy, E. Shehab, A. Braganza, A. Tiwari, J.R. Alcock, J.P. Angus, M. Bastl, A. Cousens, P. Irving, M. Johnson, J. Kingston, H. Lockett, V. Martinez, P. Michele, D. Tranfield, I.M. Walton, H. Wilson. (2007). *State-of-the-art in product-service systems* (Cranfield, UK: Innovative Manufacturing Research Centre, Cranfield University).
- Bauman, Z. (2000). *Liquid Modernity* (Oxford: Polity Press Cambridge - Blackwell Publishers) (Italian translation 2002, *Modernità liquida*, Roma-Bari: Laterza).
- Behrendt, S., C. Jasch, J. Kortman, G. Hrauda, R. Pfitzner, and D. Velte. (2003). *Eco-Service Development: Reinventing Supply and Demand in the European Union* (Sheffield, UK: Greenleaf Publishing).
- Bijma, A., M. Stuts and S. Silvester. (2001). Developing Eco-efficient Product-Service Combinations. In: Proceedings of the 6th International Conference 'Sustainable Services and Systems. Transition towards Sustainability?'; The Surrey Institute of Art and Design, University College, Amsterdam, Netherlands, October 2001: 239- 245.
- Bistagnino, L. (2009) *Design sistemico. Progettare la sostenibilità produttiva e ambientale* (Italy: Slow Food Publishing).
- Brandstotter, M., Haberl, M., Knoth, R., Kopacek, B., and Kopacek, P. (2003). IT on demand – towards an environmental conscious service system for Vienna (AT). In: Third International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing – EcoDesign'03 (IEEE Cat. No.03EX895).
- Brezet, H. and C. van Hemel. (1997). *Ecodesign: A promising approach to sustainable production and consumption* (UNEP, Parigi).
- Brezet, J.C., A.S. Bijma, J. Ehrenfeld and S. Silvester. (2001). *The Design of Eco-Efficient Services: Method, Tools and Review of the Case Study Based. Designing Eco-Efficient Services* (Delft, the Netherlands: Dutch Ministries of Environment VROM & Delft University of Technology).
- Brown, R. (2010). *Gandhi's Spinning Wheel and the Making of India* (UK: Routledge).
- Carniatto, V. and E. Chiara. (2006). *Design for a fair economy*. In: Proceedings of P&D conference, Curitiba, Brazil.
- Carniatto, V., F.V. Carneiro and D.M.P. Fernandes. (2006). *Design for sustainability: a model for design intervention in a Brazilian reality of local sustainable development*. In: Proceedings, international design conference, Dubrovnik, Croatia.

Castells, M. (1996, second edition, 2000) *The Rise of the Network Society, The Information Age: Economy, Society and Culture Vol. I.* (Cambridge, MA; Oxford, UK: Blackwell).

Ceschin, F. (2006). *Mobilità sostenibile per i trasporti leggeri. Progettazione di un sistema di prodotto-servizio per un quadri ciclo leggero a energia solare e muscolare.* Master's degree thesis, Politecnico di Milano, Faculty of Design.

Ceschin, F. (2010). How to facilitate the implementation and diffusion of sustainable Product-Service Systems? Looking for synergies between strategic design and innovation sciences. In: Ceschin, F., Vezzoli, C. and Zhang, J. *Sustainability in design: now! Challenges and opportunities for design research, education and practice in the XXI century.* Proceedings of the Learning Network on Sustainability (LeNS) conference (vol. 1), Bangalore, India, 29 September – 1 October 2010 (Sheffield, UK: Greenleaf Publishing).

Ceschin, F., and C. Vezzoli (2007) 'Sustainable product-service systems development. Application and evaluation of the SDOS (Sustainability Design-orienting Scenario) methodology for the upstream waste reduction in the food and in the paper chains in the city of Brescia' in FHNW (School of Life Sciences - Institute for Ecopreneurship) 11th European Roundtable on Sustainable Consumption and Production (ERSCP 2007), Basel, Switzerland, 20-22 June 2007.

Ceschin, F., and C. Vezzoli. (2010). The Role of Public Policy in Stimulating Radical Environmental Impact Reduction in the Automotive Sector: The Need to Focus on Product-Service System Innovation. *Int. J. Automotive Technology and Management* 10.2/3: 321–341.

Charter, M. and U. Tischner. (2001). *Sustainable Solutions: Developing Products and Services for the Future* (Sheffield, UK: Greenleaf Publishing).

Chiapponi, M. (1989). *Ambiente: gestione e strategia. Un contributo alla teoria della progettazione ambientale* (Feltrinelli, Milan).

Cooper, T. and E. Sian. (2000). *Products to Services* (Friends of the Earth, Centre for Sustainable Consumption, Sheffield Hallam University).

Cortesi, S., C. Vezzoli and C. Donghi. (2010). Case study of the design of Eco-Efficient Product-Service-System for KONE Corporation, using the MSDS method and tools. In: Ceschin, F., Vezzoli, C. and Zhang, J. (eds.) *Sustainability in design: now! Challenges and opportunities for design research, education and practice in the XXI century.* Proceedings of the Learning Network on Sustainability (LeNS) conference (vol. 2), Bangalore, India, 29 September - 1 October 2010 (Sheffield, UK: Greenleaf Publishing).

Crul, M. (2003). *Ecodesign in Central America* (Delft, the Netherlands: Delft University of Technology).

Crul, M. and J.C. Diehl. (2006). *Design for sustainability: A practical approach for developing economies* (Paris: United Nations Environment Programme; TU Delft).

Crul, M. and J.C. Diehl. (2008). *Design for Sustainability (D4S): Manual and Tools for Developing Countries.* In: *Proceedings, 7th Annual ASEE Global Colloquium on Engineering Education, Cape Town, South Africa, 19-23 October 2008.*

Dahlberg, K. and A.M. Jansson. (1998). Sustainable regional food supply: analysis of food consumption patterns, local production and external dependence from the perspective of wholesalers and retailers of food' in Dwyer, S., Ganslosser, U., and O'Conner, M. (eds.) Life Science Dimensions – Ecological Economics and Sustainable Use (Filander Verlag): 409-419.

Diehl, J.C. and J.C. Brezet. (2003). Ecodesign methodology, tools and knowledge transfer. In: Corte-Real, E., C.A.M. Duarte and F. Carvalho Rodrigues (eds.) Senses and sensibility in technology: linking tradition to innovation through design (Lisbon: Instituto de Artes Visuais Design e Marketing).

Du PISANI, J. A. Sustainable Development: historical roots of the concept. *Environmental Sciences*, 3:2, 83-96, DOI: 10.1080/15693430600688831

Eames, C. and R. Eames. (1958). *The India Report* (Ahmedabad: NID).

Ehrenfeld, J. R. (2008). *Sustainability by Design: A Subversive Strategy for Transforming Our Consumer Culture* (Yale University Press).

ELKINGTON, J. Canibais com garfo e faca – seria sinal de progresso se um canibal utilizasse garfo e faca para comer? (Cannibals with forks). São Paulo: Makron Books, 2008.

EMUDE. (2006). *Emerging User Demands for Sustainable Solutions final report*, 6th Framework Programme (priority 3-NMP), European Community.

EU. (2003). Directive 2005/32/CE, establishing a framework for the setting of eco-design requirements for energy-using products and amending Council Directive 92/42/EEC and Directives 96/57/EC and 2000/55/EC of the European Parliament and of the Council, Official Journal of the European Union.

EU. (2006). *Renewed Sustainable Development Strategy*, Council of the European Union. N. 10117/06, Brussels.

EU. (2009). *2009 Review of the European Union Strategy for Sustainable Development*, Brussels.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, FAO, WFP and IFAD, *The State of Food Insecurity in the World 2012. Economic growth is necessary but not sufficient to accelerate reduction of hunger and malnutrition*, www.fao.org/docrep/016/i3027e/i3027e.pdf. Última visita: 13 de julho de 2016.

FAO, WFP and IFAD (2012) *The State of Food Insecurity in the World 2012: Economic growth is necessary but not sufficient to accelerate reduction of hunger and malnutrition* (Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations).

Flavin, C., and Gardner G. (2006) *State of the World 2006: China and India Hold World in Balance* (Washington, DC: Worldwatch Institute).

Florida, R. (2002) *The Rise of the Creative Class and How It is Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life* (New York: Basic Books).

Fusakul, S.M. and P. Siridej (2010) 'DSEP: implementation of Sufficiency Economy Philosophy in design' in Ceschin, F., Vezzoli, C. and Zhang, J. (eds.) *Sustainability in design: now! Challenges and opportunities for design research, education and practice in the XXI century*. Proceedings of the Learning Network on Sustainability

- (LeNS) conference (vol. 1). Bangalore, India, 29 September - 1 October 2010 (Sheffield, UK: Greenleaf Publishing).
- Gadgil, M. (1985a) 'Social Restraints on Resource Utilization: The Indian Experience', in J.A. McNeely and D. Pitt (eds.) *Culture and Conservation: The Human Dimension in Environmental Planning* (Dublin: Croom Helm).
- Gadgil, M. (1985b) 'Cultural Evolution of Ecological Prudence'. *Landscape Planning* 12: 285-99.
- Gandhi, M. (1932) *From Yeravada Mandir: Ashram Observances* (V. G. Desai, Trans.) (Ahmedabad: Navjivan Publishing House).
- Gandhi, M. (1960a) *Bread Labour (The Gospel of Work)* (Ahmedabad: Navjivan Publishing House).
- Gandhi, M. (1960b) *Trusteeship* (Compilation by Ranindra Kalekar) (Ahmedabad: Navjivan Publishing House).
- Gandhi, M. (2009) *Essence of Hinduism* (English Paperback edition) (Ahmedabad: Navjivan Publishing House).
- Geels, F. (2002) *Understanding the dynamics of technological transitions: a co-evolutionary and socio-technical analysis*, The Netherlands: Phd University Twente (Enschede).
- Geels, F.W. (2004) 'From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory', *Research Policy* 33.6/7: 897-920.
- Geyer-Allely, E. (2002) 'Sustainable consumption: an insurmountable challenge', in *Industry and Environment Review* (UNEP).
- Giudice, F., G. La Rosa and A. Risitano (2006) *Product Design for the Environment. A Life Cycle Approach* (USA: CRC Press, Taylor and Francis Group).
- Goedkoop, M., C. van Halen, H. te Riele and P. Rommes (1999) *Product Service Systems, Ecological and Economic Basics*, report 1999/36 (the Hague: VROM).
- Granovetter, M. (1985) 'Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness', *American Journal of Sociology* 91(3): 481-510.
- GRI (2006) *G3 Sustainability Reporting Guidelines*, Global Reporting Initiative
- Guadagnucci, L. and F. Gavelli (2004) *La crisi di crescita. Le prospettive del commercio equo e solidale* (Milan: Feltrinelli).
- Guanzhong, L. (2006) *Science of human affairs* (Changsha, China: Central South University Press).
- Guanzhong, L. (2009) 'Urgent need to re-understand the "origin" and "primacy": reflection from industry chain' (Beijing, China: Yishubaijia).
- Hart, S.L. and M.B. Milstein (1999) 'Global sustainability and the creative destruction of industries', *Sloan Management Review* 41.1: 23-33.

Heiskanen, E. (2002) 'The institutional logic of life cycle thinking', *Journal of Cleaner Production* 10(5).

Hemel, C.G. van (2001) 'Design for environment in practice: three Dutch industrial approaches compared', in 4th NTVA industrial ecology seminar and workshop: industrial ecology - methodology and practical challenges in industry.

Henderson, R.M. and K.B. Clark (1990) 'Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms', *Administrative Science Quarterly* 35.1: 9-30.

Hockerts, K. (1998) 'Eco-Efficient Service Innovation: Increasing Business-Ecological Efficiency of Products and Services', in M. Charter (ed.) *Greener Marketing: A Global Perspective on Greener Marketing Practice* (Sheffield, UK: Greenleaf Publishing): 95-108.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Objetivos de Desenvolvimento do Milênio: Relatório Nacional de Acompanhamento / Coordenação: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos; supervisão: Grupo Técnico para o acompanhamento dos ODM.* - Brasília : Ipea : MP, SPI, 2014. Disponível em <http://www.pnud.org.br/ODM1.aspx> Última visita: 07 de Novembro de 2016.

ISO 14062 (2002) *Environmental Management – Integrating Environmental Aspects into Product Design and Development*, ISO/TR 14062:2002(E) (ISO, Geneva).

James, P., and P. Hopkinson (2002) *Service innovation for sustainability. A new option for UK environmental policy?* (Bradford: Bradford University).

Jégou, F., Manzini, E., and Meroni, A. (2004) 'Design plan. A design toolbox to facilitate solution oriented partnerships' in Manzini, E., Collina, L., and Evans, S. (eds.) *Solution oriented partnership* (Cranfield: Cranfield University).

Jenkins, P. (2000) *Mystics and Messiahs: Cults and New Religions in American History* (Oxford: Oxford University Press).

Johansson, A., Kisch, P. and M. Mirata (2005) 'Distributed economies: A new engine for innovation', *Journal of Cleaner Production* 13: 971-979.

Joore P. (2006) 'Guide Me: Translating a broad societal need into a concrete product service solution', *Proceedings, Perspectives on Radical Changes to Sustainable Consumption and Production (SCP)*, Sustainable Consumption Research Exchange (SCORE!) Network, Copenhagen.

Kandachar, P. (2010) 'Designing for global sustainable solutions: challenges and opportunities' in Ceschin, F., Vezzoli, C. and Zhang, J. (eds.) *Sustainability in design: now! Challenges and opportunities for design research, education and practice in the XXI century. Proceedings of the Learning Network on Sustainability (LeNS) conference (vol. 1)*. Bangalore, India, 29 September - 1 October 2010. (Sheffield, UK: Greenleaf Publishing).

Karlsson, R. and C. Luttrup (2006) 'EcoDesign: what is happening? An overview of the subject area of Eco Design', *Journal of Cleaner Production* 14 (15-16).

- Keoleian, G.A. and D. Menerey (1993) Life Cycle Design Guidance Manual: Environmental requirements and the product system (USA: EPA).
- Kohtala, C. and Vezzoli, C. (eds.) (2010) A World of Sustainable Ideas, LeNS Award Catalogue [Online], Available at <http://www.lens.polimi.it>.
- Leach, E.R. (1960) 'Introduction: What Should We Mean by Caste?' In E. R. Leach (ed.) Aspects of Caste in South India, Ceylon and North West Pakistan (Cambridge: Cambridge University Press).
- Leong, B. (2006) 'Is a Radical Systemic Shift toward Sustainability possible in China?', in Proceedings, Perspectives on Radical Changes to Sustainable Consumption and Production (SCP), Sustainable Consumption Research Exchange (SCORE!) Network, Copenhagen.
- Lindhqvist, T. (2000) Extended Producer Responsibility in Cleaner Production, Doctoral dissertation, IIIIEE Lund University, Lund.
- LOUETTE, A. Gestão do Conhecimento: compêndio para a sustentabilidade: ferramentas de gestão de responsabilidade socioambiental/ organização Anne Louette. - São Paulo: Antakarana Cultura Arte e Ciência, 2007. Disponível em <http://www.institutoatkwvh.org.br/compendio/?q=node/8>
- Maase, S. and K. Dorst (2006) 'Co-creation: A way to reach sustainable social innovation?'; in Proceedings, Perspectives on Radical Changes to Sustainable Consumption and Production (SCP), Sustainable Consumption Research Exchange (SCORE!) Network, Copenhagen.
- Maldonado, T. (1970) La speranza progettuale. Ambiente e società (Turin: Einaudi).
- Mance, E. (2001) A revolução das redes. A colaboração solidária como uma alternativa pós-capitalista à globalização atual (Petrópolis: II ed., Editora Vozes).
- Manzini, E. and C. Vezzoli (1998) Lo sviluppo di prodotti sostenibili (Rimini: Maggioli editore).
- Manzini, E. and C. Vezzoli (2001) 'Strategic design for sustainability'; in TSPD proceedings, Amsterdam.
- Manzini, E. and F. Jégou (2003) Sustainable Everyday: Scenarios of Urban Life (Milan: Edizioni Ambiente).
- Manzini, E., C. Vezzoli and G. Clark (2001) 'Product-Service Systems: Using an Existing Concept as a New Approach to Sustainability'; Journal of Design Research 1.
- Manzini, E., L. Collina and S. Evans (eds.) (2004) Solution oriented partnership (Cranfield: Cranfield University).
- Marchand, A. and S. Walker (2006) 'Designing alternatives'; Proceedings, Perspectives on Radical Changes to Sustainable Consumption and Production (SCP), Sustainable Consumption Research Exchange (SCORE!) Network, Copenhagen.
- Margolin, V. (2002) The Politics of the Artificial (Chicago: University of Chicago Press).

Marks, N., S. Abdallah, A. Simms and S. Thompson (2006) *The (Un)Happy Planet: An Index of Human Well-Being and Environmental Impact* (London, UK: New Economics Foundation and Friends of the Earth).

Meadows, D., D. Meadows and J. Randers (2006) *Limits to Growth: The 30-year update* (Chelsea Green, White River Junction, VT).

Meier, H., R. Roy, and G. Seliger (2010) *Industrial Product-Service Systems - IPS²*, *Manufacturing Technology Journal*.

Meroni, A. (ed.) (2007) *Creative Communities: People Inventing Sustainable Ways of Living* (Milan: Edizioni Polidesign).

Mont, O. (2002) *Functional thinking: The role of functional sales and product service systems for a functional based society*, research report for the Swedish EPA (Lund, Sweden: IIIIEE Lund University).

Mont, O. (2004) *Product-service systems: Panacea or myth?* PhD Dissertation. IIIIEE, University of Lund, Sweden.

Mont, O. and Plepys, A. (2004) 'From ownership to service-based lifestyle: the case of joint use of power tools', *The Society for Non-Traditional Technology* (Japan: Tokyo).

Mont, O., and T. Lindhqvist (2003) 'The Role of Public Policy in Advancement of Product Service Systems', *Journal of Cleaner Production* 11.8: 905-914.

MONTEIRO, Mario Augusto Parente; NOGUEIRA, Cláudio André Gondim; DUTRAS, Cleber José Cunha. *Managing Challenges of Sustainable Economic Practices with the Distributed Economies Model: An Appraisal Based on an Ecological Economics Perspective*. In. XXXVII Encontro Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, Rio de Janeiro. 2013.

Morelli, N. (2006a) 'Developing new product service systems (PSS): methodologies and operational tools', *Journal of Cleaner Production*, 14.

Morelli, N. (2006b) 'New representation techniques for designing in a systemic perspective' paper presented at the 'Engineering and product design education' conference, Salzburg University of Applied Sciences, Salzburg, Austria, 7-8 September 2006.

Nes, van N. and J. Cramer (2006) 'Product life time optimization: a challenging strategy towards more sustainable consumption patterns', *Journal of Cleaner Production* 14 (15-16).

ONU – Organização das Nações Unidas. "Conheça os Novos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU". Site: <https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/> Última visita em: 07 de novembro de 2016.

Papanek, V. (1971) *Design for the Real World* (published in Italy by Arnaldo Mondadori Editore, Milan).

Penin, L. (2006) *Strategic design for social sustainability in emerging contexts*, PhD thesis, Politecnico di Milano, Milan.

- Piredda (2008) 'Design e comunicazione delle pratiche sociali tra cinema, televisione e Web', *Convergências* 2. Retrieved from <http://convergencias.esart.ipcb.pt/artigo/23>.
- Porter, M.E. and M.R. Kramer (2006) 'Strategy and Society: The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility', *Harvard Business Review*, December.
- Prasad, S. (2010) *Farm Innovators* (Delhi: ICAR).
- Rana, N. (2010, October 28 Thursday) 'Trusteeship, Gandhi and Business in the 21st Century'. Retrieved from 'Living Principle' blog <<http://www.livingprinciples.org/trusteeship-gandhi-and-business-in-the-21st-century>>.
- Razeto, L. (2002) *Las empresas alternativas* (Montevideo, Uruguay: Nordam).
- Rifkin, J. (2000) *The Age of Access: How to shift from ownership to access in transforming capitalism* (London: Penguin Books).
- Rifkin, J. (2002) *The Hydrogen Economy: The creation of the worldwide energy web and the redistribution of power on earth* (Los Angeles: Jeremy P. Tarcher).
- Rifkin, J. (2010) *The Empathic Civilization: The Race to Global Consciousness in a World in Crisis* (New York: Jeremy P. Tarcher).
- Rifkin, J. (2011) *The Third Industrial Revolution* (New York: Jeremy P. Tarcher).
- Rip, A., and R. Kemp (1998) 'Technological Change', in S. Rayner and E.L. Malone (eds.) *Human Choice and Climate Change*, Vol. 2 (Columbus: Batelle Press): 327-399.
- Rocchi S. (2005) *Enhancing Sustainable Innovation by Design: An Approach to the Co-creation of Economic, Social and Environmental Value*, Doctoral Dissertation (Erasmus University, Rotterdam).
- Rocha C., Frazao R., Zackrisson M., Christianseb K. (2006) 'The use of communication tools and policy instruments to facilitate changes towards sustainability', *Proceedings, Perspectives on Radical Changes to Sustainable Consumption and Production (SCP)*, Sustainable Consumption Research Exchange (SCORE!) Network, Copenhagen.
- Ryan, C. (2003) 'Learning from a Decade (or So) of Eco-Design Experience' (part one), *Journal of Industrial Ecology* 7 (2).
- Ryan, C. (2004) *Digital Eco-Sense: Sustainability and ICT – a New Terrain for Innovation*, (Melbourne: Lab 3000).
- SACHS, I. *Rumo à ecossocioeconomia: teoria e prática do desenvolvimento* [Org. Paulo Freire Vieira]. São Paulo: Cortez, 2007.
- SACHS, Ignacy. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.
- Sachs, W. and T. Santarius (2007) *Per Un futuro Equo. Conflitti sulle risorse e giustizia globale. Un rapport del Wuppertal Institut* (Milan: Feltrinelli).

Sachs, W., H. Acselrad, F. Akhter, A. Amon, T.B.G. Egziabher, H. French, P. Haavisto, P. Hawken, H. Henderson, A. Khosla, S. Larrain, R. Loske, A. Roddick, V. Taylor, C. von Weizsäcker, S. Zabelin (2002) *The Jo'burg-Memo: Fairness in a Fragile World*, Memorandum for the World Summit on Sustainable Development (Berlin: Heinrich Böll Foundation).

SAI, Social Accountability 8000, <http://www.sa8000.info/sa8000doc/2001StdEnglish.pdf>

Sangiorgi, D. (2005) Interaction story board, in van Halen, C., Vezzoli C., Wimmer R. (eds.), *Methodology for Product Service System Innovation: How to develop clean, clever and competitive strategies in companies* (Assen: Van Gorcum).

Santos dos, A. (2008) 'Strategies of Change Towards Sustainability: The South American Experience', in Cipolla, C. and Peruccio, P.P. (eds.) *Changing the Change: Design, visions, proposals and tools Conference Proceedings*, Turin, Italy, 10-12 July 2008 (Torino: Umberto Allemandi & C.).

Santos dos, A., A. Krämer and C. Vezzoli (2009) 'Design Brings Innovation to the Base of the Pyramid', *Design Management Institute Review* 20(2).

SANTOS, A. dos; MERINO, E. Diaz; ROSA, I.; RIBEIRO, E. Proposition of criteria for the economical dimension of Design for Sustainability. In: III International Symposium on Sustainable Design, 2011, Recife. *Anais do International Symposium on Sustainable Design*, 2011.

SCHÄFER, Martina; JAEGER-ERBEN, Melanie; SANTOS, AGUINALDO . Leapfrogging to Sustainable Consumption? An Explorative Survey of Consumption Habits and Orientations in Southern Brazil. *Journal of Consumer Policy*, v. 34, p. 175-196, 2011.

SCHMIDT, Flávia. Entendendo o que é sustentabilidade. Instituto Percepções, 2007. Disponível em: < <http://www.percepcoes.org.br/artigos.asp?idartigo=261> >. Acesso em: 03 jan. 2012.

Scholl, G. (2006) 'Product Service Systems', in *Proceedings, Perspectives on Radical Changes to Sustainable Consumption and Production (SCP)*, Sustainable Consumption Research Exchange (SCORE!) Network, Copenhagen.

Sen, A. (1999) *Development as freedom* (Oxford: Oxford University Press).

Sheri, L. (2010) *Look Around: Chats with Chinese and Foreign Philosophers about Green Prescriptions* (Beijing, China: Sunchime Film Library Audiovisual Press).

Soumitri, V. and C. Vezzoli (2002) 'Product Service System Design: Sustainable opportunities for all. A design research working hypothesis. Clothing care System for Kumaon Hostel at IIT Delhi', in *Proceedings, Ecodesign international conference*, New Delhi.

Stahel, R.W. (1997) 'The Functional Economy: Cultural Change and Organizational Change', in Richards, D.J. *The Industrial Green Game* (Washington: National Academic Press).

Stahel, W. (2001) 'Sustainability and Services', in Charter, M. and U. Tischner (eds.) *Sustainable Solutions – Developing products and services for the future* (Sheffield, UK: Greenleaf Publishing).

- Stiglitz J. (2002) *Globalization and its discontents* (USA: W.W. Norton & Company).
- Stoughton, M., Shapiro, K., Feng, L., and E. Reiskin (1998) *The business case for EPR: a feasibility study for developing a decision-support tool* (Boston, USA: Tellus Institute).
- Sun, J., B. Han, S. Ekwaro-Osire, and H.-C. Zhang (2003) 'Design for Environment: Methodologies, tools, and implementation', *Journal of Integrated Design and Process Science* 7(1).
- Tamborrini P. (2005) *L'impegno dell'ecodesign per una società sostenibile*, conference proceedings *Formazione sviluppo sostenibile e Design*, Politecnico di Milano.
- Tischner, U. (2010) 'Design for Sustainability: where are we and where do we need to go?' in Ceschin, F., Vezzoli, C. and Zhang, J. (eds.) *Sustainability in design: now! Challenges and opportunities for design research, education and practice in the XXI century*. Proceedings of the Learning Network on Sustainability (LeNS) conference (vol. 1). Bangalore, India, 29 September - 1 October 2010 (Sheffield, UK: Greenleaf Publishing).
- Tischner, U. and C. Vezzoli (2009) 'Product-Service Systems: Tools and Cases', in M. Crul and J.C. Diehl (eds.) *Design for Sustainability (D4S): A Step-By-Step Approach* (United Nations Environment Programme UNEP).
- Tischner, U. and M. Verkuyl (2006) 'Design for (social) sustainability and radical change', in *Proceedings, Perspectives on Radical Changes to Sustainable Consumption and Production (SCP)*, Sustainable Consumption Research Exchange (SCORE!) Network, Copenhagen.
- Tischner, U., E. Schmincke and F. Rubik (2000) *Was ist EcoDesign* (Basel: Birkhauser Verlag).
- Tischner, U., Ryan C., Vezzoli, C. (2009) *Product- Service Systems*. In *Design for Sustainability a global guide. Modules*. Crul M., Diehl J. C. (eds.), United Nations Environment Program (UNEP).
- Tukker, A. and P. Eder (2000) *Eco-design: European state of the art*, ECSC-EEC-EAEC, Brussels.
- Tukker, A. and U. Tischner (eds.) (2006) *New Business for Old Europe: Product Services, Sustainability and Competitiveness* (Sheffield, UK: Greenleaf Publishing).
- Tukker, A., E. Stø and C. Vezzoli (eds.) (2008a) *Journal of Cleaner Production*, Special issue 16 (11).
- Tukker, A., M. Charter, E. Stø, M.M. Andersen and C. Vezzoli (eds.) (2008b) *System Innovation for Sustainability 1. Perspectives on Radical Changes to Sustainable Consumption and Production* (Sheffield, UK: Greenleaf Publishing).
- TUKKER, A.; EMMERT, S.; CHARTER, M.; VEZZOLI, C. STOD, E.; ANDERSENE, M. M.; GEERKENF, T.; TISCHNER, U.; LAHLOUH, S. Fostering change to sustainable consumption and production: an evidence based view. *Journal of Cleaner Production*. Volume 16, Issue 11, July 2008, Pages 1218–1225. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/43292249_Fostering_change_to_sustainable_consumption_and_production_An_evidence_based_view

UN (1992) Report of the United Nations conference on environment and development, Rio de Janeiro, 3-14 June 1992, Annex I, Rio declaration on environment and development (Rio de Janeiro: UN General Assembly).

UN (2000) 55/2. United Nations Millennium Declaration, at <http://www.un.org/millennium/declaration/ares552e.htm>.

UN (2002) World summit on sustainable development: Draft political declaration, submitted by the president of the summit, Johannesburg.

UNDP – United Nations Development Program. Human Development Report 2015. Work for Human Development, 2015. <http://www.latinamerica.undp.org/content/dam/rblac/docs/Research%20and%20Publications/IDH/UNDP-RBLAC-HDRLatAmExecSummary2013.pdf> Última visita: 15 de julho de 2016.

UNDP – United Nations Development Programme. Regional Human Development Report 2013-2014 CITIZEN SECURITY WITH A HUMAN FACE: Evidence and Proposals for Latin America, 2013.

UNEP (2000) Achieving Sustainable Consumption Patterns: The Role of the Industry (Paris: United Nations Environment Programme IE/IAC).

UNEP (2002) Product-Service Systems and Sustainability: Opportunities for Sustainable Solutions (Paris: United Nations Environment Programme, Division of Technology Industry and Economics, Production and Consumption Branch).

UNEP (2009) Design for sustainability. A step-by-step approach (Paris, France: UNEP).

UNFPA (2006) State Of World Population 2006, United Nations Population Fund, Thoraya Ahmed Obaid, Executive Director.

van Halen, C., Vezzoli, C., and Wimmer, R. (eds.) (2005) Methodology for Product Service System. How to develop clean, clever and competitive strategies in companies (Assen, Netherlands: Van Gorcum).

Vergragt, P.J. (2002) Strategies towards the Sustainable Household. Final report (Delft: TBM, Delft University of Technology).

Vezzoli C. (2010) System design for sustainability: Theory, methods and tools for a sustainable 'satisfaction-system' design, 2nd edn (Milan, IT: Maggioli editore).

Vezzoli C. and E. Manzini (2008b) 'Review: design for sustainable consumption and production systems', in Tukker, A., Charter, M., Stø, E., Andersen, M.M. and C. Vezzoli (ed.) System Innovation for Sustainability 1. Perspectives on Radical Changes to Sustainable Consumption and Production (Sheffield, UK: Greenleaf Publishing).

Vezzoli C., E. Manzini and G. Clark (2001) 'Product-Service Systems: Using an Existing Concept as a New Approach to Sustainability', Journal of Design Research 1.

Vezzoli C., F. Ceschin and R. Kemp (2008) 'Designing transition paths for the diffusion of sustainable system innovations. A new potential role for design in transition management?' In C. Cipolla and P.P. Peruccio (eds.) Proceedings, Changing the Change: Design, visions, proposals and tools (Turin: Umberto Allemandi and C.).

- Vezzoli, C. (2003a) Systemic design for sustainability, in Proceedings, Cumulus working paper, UIAH, Helsinki.
- Vezzoli, C. (2003b) 'A new generation of designer: perspective for education and training in the field of sustainable design. Experiences and projects at the Politecnico di Milano University', *Journal of Cleaner Production* 11: 1-9.
- Vezzoli, C. (2011) 'System Design for Sustainability: The new research frontiers', In Z. Haoming, P. Korvenmaa and L. Xin (eds.) *Tao of Sustainability: Strategies in a globalisation context*, Proceedings, Academy of Arts and Design, Tsinghua University, Beijing, 27-29 October, 2011.
- Vezzoli, C. and D. Sciamia (2006) 'Life Cycle Design: from general methods to product type specific guidelines and checklists: a method adopted to develop a set of guidelines/checklist handbook for the eco-efficient design of NECTA vending machines' *Journal of Cleaner Production* 14 (15-16).
- Vezzoli, C. and E. Manzini (2006) 'Design for sustainable consumption', in Proceedings, Perspectives on Radical Changes to Sustainable Consumption and Production (SCP), Sustainable Consumption Research Exchange (SCORE!) Network, Copenhagen.
- Vezzoli, C. and E. Manzini (2008a) *Design for Environmental Sustainability* (London: Springer).
- Vezzoli, C. and F. Ceschin (2009) 'Sustainable Scenarios for Upstream Waste Reduction in the Food Chain', in Hülsen and Ohnesorge *Food Science Research and Technology* (New York: Nova Publishers).
- Vezzoli, C., F. Ceschin and M. M'Rithaa (2009b) 'LeNS Africa: An African Learning Network on Sustainability for the development and diffusion of teaching materials and tools on Design for Sustainability in an open-source and copyleft ethos', 4th International Conference on Life Cycle Management, Cape Town, South Africa.
- Vezzoli, C., F. Ceschin and S. Cortesi (2009a) *Metodi e strumenti per il Life Cycle Design. Come progettare prodotti a basso impatto ambientale* (Rimini: Maggioli Editore)..
- Vezzoli, C., L. Orbetegli and F. Ceschin (2006) 'Meno rifiuti altri modi di fare. Scenari (SDOS) di riduzione a monte dei rifiuti' Research report for the project 'Less waste: other ways of doing!', Politecnico di Milano.
- von Hippel, E. (2005) *Democratizing Innovation* (Cambridge, MA: MIT Press).
- WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) (1996) *Eco-efficient Leadership for Improved Economic and Environmental Performance* (Geneva: WBCSD).
- WBCSD, *Doing business with the poor. A field guide*, World Business Council for Sustainable Development www.wbcsd.org/web/development.htm.
- Weidema, B.P. (2005) 'The integration of economic and social aspects in Life Cycle Impact Assessment', paper 2-0 LCA consultants, Copenhagen, Denmark.
- White, A.L., M. Stoughton and L. Feng (1999) *Servicizing: The Quiet Transition to Extended Product Responsibility* (Boston, USA: Tellus Institute).

Wong, M. (2004) Implementation of innovative product service-systems in the consumer goods industry. PhD Thesis, Cambridge University.

Xin, L. (2010) 'Current Situation and Practice of Design for Sustainability in China', in F. Ceschin, C. Vezzoli and J. Zhang (eds.) Sustainability in design: now! Challenges and opportunities for design research, education and practice in the XXI century. Proceedings of the Learning Network on Sustainability (LeNS) conference. Bangalore, India, 29 September - 1 October 2010 (Sheffield, UK: Greenleaf Publishing): 540-549.

Xin, L. and L. Jikun (2011) 'Possible Opportunity: the concept and practice of product service system design', Proceedings of the Dao of Sustainability Conference, Beijing, China (Wuhan, China: Huazhong University of Science & Technology Press Co.): 27-30.

Zaring, O. (2001) Creating Eco-Efficient Producer Services (Goteborg: Goteborg Research Institute).

Zupi, M. (ed.) (2004) La globalizzazione vista dal sud del mondo (Rome: Laterza).

Sistema Produto+Serviço Sustentável: Fundamentos

Foi impresso no papel offset 90g com os tipos Myriad Pro Light 11pt / 13,5pt nos textos e Myriad Pro Black Semicondensed 18pt/21pt nos títulos, na Gráfica Reproset, Curitiba-PR para Editora Insight, em março de 2018.



ISBN 978-85-62241-40-6



9 788562 241406