

UMA ABORDAGEM SUSTENTÁVEL DE DESIGN PARA A INDÚSTRIA TÊXTIL

Renata Vavolizza¹
Liliane Iten Chaves²
Adriano Heemann³

RESUMO

Este artigo apresenta possibilidades de inserção de práticas sustentáveis no processo produtivo têxtil, através de uma abordagem sistêmica e sustentável em design, tendo como referência principal o contexto das indústrias têxteis ou de confecção em Santa Catarina. O trabalho é embasado em uma Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) e de dados coletados em Instituições como SENAI e FIEESC. O principal objetivo é realizar o levantamento de literaturas existentes que se relacionam ao tema, buscando teóricos que fundamentem esta pesquisa, e que possam ser aplicadas no contexto explicitado. A indústria têxtil possui especificidades e uma cadeia produtiva complexa, necessitando de uma atenção especial. Como resultado, apresenta-se um levantamento bibliográfico sobre Design para a sustentabilidade no setor têxtil e a identificação de lacunas existentes para novos estudos do tema. A discussão pretende promover subsídios destinados a novos projetos de design para aplicar na indústria têxtil práticas sustentáveis.

1. Especialista,
e-mail: renata@vavolizza.com.br
2. Pós-doutora,
e-mail: chaves.liliane@gmail.com
3. Pós-doutor,
e-mail: adriano.heemann@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Indústria têxtil. Sustentabilidade. Design têxtil sustentável.

1 INTRODUÇÃO

A indústria têxtil e de confecção brasileira passa por grandes problemas atualmente. Existem poucos designers atuando em departamentos de produtos, predominam estilistas que baseiam seus trabalhos em tendências internacionais efêmeras. O mercado impõe rapidez e agilidade, gerando alta rotatividade de produtos. Há dez anos no Brasil, a cadeia programava-se para duas coleções ao ano, há cinco anos para quatro coleções anuais e hoje tem-se o fenômeno do *fast fashion* que propõem lançamentos semanais para abastecer grandes lojas do varejo. De acordo com Salcedo (2014, p.26), “a moda rápida, mais conhecida como *fast fashion*, é uma prática de grandes empresas internacionais de moda e redes de distribuição que conseguiram seduzir sua clientela graças à atualização constante do design de suas peças e aos baixos preços de seus produtos”.

Ao acelerar os lançamentos, acelera-se também a produção e, conseqüentemente, o descarte. Artefatos têxteis voltados para o lar, como cama, mesa, banho, estofados, cortinas e até o tecido vendido por varejistas e atacadistas entraram na mesma lógica de rapidez. Fala-se muito sobre os benefícios econômicos que a “Moda” (produto confeccionado que acompanha o comportamento humano) traz para a economia, mas pouco se fala sobre os malefícios associados a ela e sobre a urgência em buscar a sustentabilidade nesta indústria.

Para atender aos pedidos de forma rápida e flexível, as empresas internacionais exigem das fábricas produtoras competitividade baseada na redução máxima dos custos laborais, fiscais e ambientais. Para economizarem custos de armazenamento e não acumularem produtos que talvez não tenham o

sucesso esperado, as empresas de moda ou as redes de distribuição impõem, além dos elementos competitivos anteriormente listados, prazos de entrega cada vez mais curtos. (SALCEDO, 2014, p. 28).

Esta pesquisa tem o intuito de desenvolver um trabalho que contribua com a indústria têxtil e de confecção, trazendo à tona a problemática do descarte desenfreado existente na maneira que operam, e sugerir, através do design, possibilidades de minimização. No setor têxtil, percebe-se que existem pesquisas voltadas para o estudo de tendências, novos materiais, incentivos públicos do governo para o setor, moda rápida, franquias, entre outros temas. No entanto, a preocupação ambiental no setor têxtil é ainda pouco discutida.

A indústria do vestuário é cúmplice na atual crise ecológica. Desde a Revolução Industrial, o impacto da indústria tem crescido sem cessar e há conseqüências agora sociais, ambientais e econômicas que devem ser abordadas. Embora a indústria da moda começou seu movimento para estratégias sustentáveis, as oportunidades permanecem. Projeto, desenvolvimento de produto e processos representam um ponto chave para a criação de uma multidão de impactos. Assim, é imperativo identificar os pontos em que estes processos podem ser melhorados ou revolucionados por abordagens utilizadas em outras indústrias, principalmente a inovação para a sustentabilidade. (ARMSTRONG; LEHEW, 2011, p. 29).

A citação anterior reforça a importância de existir uma mudança de postura na indústria têxtil, lembrando que o projeto e desenvolvimento de produto pode ser primordial para a mudança.

O PANORAMA ATUAL É DE ALTA COMPETITIVIDADE, SOFRENDO COM A CONCORRÊNCIA CHINESA E COM OS GRANDES MAGAZINES INTERNACIONAIS ADENTRANDO EM NOSSO PAÍS.

Além das ameaças atuais, a indústria têxtil vem sofrendo alguns efeitos decorrentes da maneira com que ela se estabeleceu no Brasil e que foram se justapondo ao longo dos anos. Quanto a esses efeitos, no que tange ao design, são muitos os pontos a serem observados, como nos exemplos a seguir:

- desenvolvimento de produtos baseados na cópia de projetos – tanto as indústrias compram produtos no exterior para reproduzi-los fielmente, como os próprios profissionais da área utilizam a metodologia de projeto equivocadamente –, transformando referências de pesquisa em cópia idêntica de produto;
- indústria que não utiliza designers para realizar projeto de produto, mas sim estilistas, importam o processo criativo de tendências “prontas” vindas do estrangeiro e não em percepções e conceitos aplicados à realidade do usuário;
- desenvolvimento de produto que ignora a relação de vida útil do produto, desconsiderando seu ciclo de vida;

- produção baseada em múltiplas bipartições, inclusive no trabalho criativo, fazendo com que não se veja o processo como um todo.

Além dos diretamente relacionados com design, os seguintes aspectos são típicos da indústria têxtil brasileira:

- utilização de mão de obra escrava, como exemplo temos inúmeras oficinas ou facções produtivas clandestinas, onde mulheres e crianças realizam trabalho produtivo sem regulamentação e direitos trabalhistas.
- Grande produção de lixo industrial, oriundo do processo fabril, sendo descartado clandestinamente.

Niinimäki e Hassi (2011) levantam um outro problema que pode ser ocasionado pela combinação de todos os dados levantados anteriormente. Com a fabricação têxtil mudando-se para países de baixo custo, a qualidade de peças de vestuário também caiu e o tempo de vida das roupas encurtou. Não é só importante quanto os consumidores compram, mas também quais os tipos de produtos que compram e como eles fazem para eliminá-los. Vestuário são acessíveis e fáceis de comprar, até um ponto onde reparar as peças de vestuário não vale a pena.

Todos os levantamentos anteriores apresentam um panorama contrário à sustentabilidade. Este trabalho compreende a sustentabilidade vista a partir do *Triple Bottom Line*, conceito formulado pelo britânico John Elkington¹, que considera a sustentabilidade sob o aspecto econômico, social e ambiental.

¹John Elkington (1949) é um consultor e precursor da responsabilidade social e ambiental nas grandes empresas. Fundou em 1987 a *SustainAbility*, instituição que orienta grandes empresas internacionais sobre o tema.

2 MÉTODO DE PESQUISA

O método aplicado foi uma Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS), através dos periódicos da Capes e do *Google Scholar*. O método escolhido mostrou-se bastante eficiente neste caso, uma vez que a pesquisa buscava informações sobre o estado de desenvolvimento de uma determinada área, assim como os locais onde estudos desta natureza acontecem. A pesquisa consolidou-se aplicando a lógica *booleana*, combinando simultaneamente um termo-chave a uma palavra-chave de grande abrangência (*strings*), que era “*textile industry*” AND “*sustainability*” e depois “*textile design*” AND “*sustainability*”,

garantindo que a busca apresentaria resultados que contivesse a interseção de ambos. Após receber os resultados, foram colocados filtros de idioma (inglês, espanhol e português) e filtros de datas (a partir de 2000); filtro de tópicos (design de vestuário, pós-consumo, ciclo de vida, reciclagem, desenvolvimento sustentável, têxteis, indústria de roupas, desafio de design, produtos verdes, produção limpa, ecodesign e corantes); e por fim o filtro de revisão por pares. A seguir, uma tabela exemplifica o número de resultados obtidos a partir do método aplicado no Banco de dados de periódicos da Capes.

Quadro 1: Processos e número de resultados obtidos na Revisão Bibliográfica Sistemática – Periódico Capes

Revisão Bibliográfica Sistemática – Periódicos da Capes		
Processos da RBS realizada	“ <i>textile industry</i> ” AND “ <i>sustainability</i> ”	“ <i>textile design</i> ” AND “ <i>sustainability</i> ”
Busca inicial	622	27
Filtro 01: idiomas e datas	471	20
Filtro 02: tópicos	164	11
Filtro 03: revisado por pares	100	05
Seleção por títulos e resumo	25	03
Primeira leitura	10	02
Resultado final	08	0

Fonte: Dos autores (2014)

Com os artigos obtidos, foi realizada uma seleção a partir dos títulos e posteriormente uma primeira leitura. Finalmente chegou-se a um grupo de artigos que poderiam oferecer embasamento para a presente pesquisa.

É importante ressaltar que os artigos mais coerentes com o objetivo da pesquisa tiveram suas

Referências pesquisadas no *Google Scholar* com a finalidade de aprofundar mais sobre o tema proposto. Como resultado, obtiveram-se teses, informativos de associações internacionais e dois documentários que foram somados aos artigos. Para oferecer subsídios, foram utilizadas também referências bibliográficas inteiras sobre

Design, sustentabilidade e Design para a sustentabilidade, como “O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis” de Ezio Manzini² e Carlo Vezoli³, “Sustentabilidade e Produção” de João Amato Neto⁴ e “Capitalismo natural” de Paul Hawken⁵, Amory Lovins⁶ e L. Hunter Lovins⁷.

Utilizando estes procedimentos técnicos de pesquisa, chegou-se à obra “Cradle to Cradle” de William McDonough⁸ e Michael Braungart⁹ responsável por uma abordagem sistêmica e sustentável em design, que é a principal teoria encontrada nesta pesquisa.

3 INDÚSTRIA TÊXTIL, SUA COMPLEXIDADE E ESPECIFICIDADE

A motivação inicial da pesquisa, conforme a introdução, é obter um panorama geral das pesquisas e dos estudos relacionados ao tema que gerassem a possibilidade de aplicação em um contexto específico nacional e regional, no Estado de Santa Catarina.

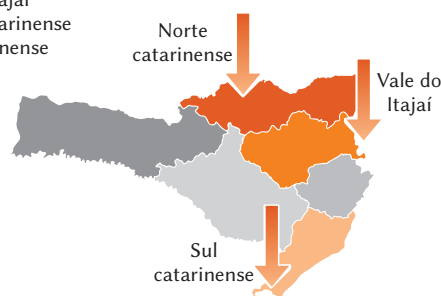
Segundo a Relação Anual de Informações Sociais de 2012, fornecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego, Santa Catarina está em segundo lugar no Brasil, em estabelecimentos de Indústrias Têxteis e de Confecção, com percentual de 14%. Em primeiro, encontra-se São Paulo com 27%, em terceiro Minas Gerais com 13%, Paraná com 9% e Rio de Janeiro com 7%. (PDIC2022, 2014).

Do percentual catarinense, 60% das indústrias localizam-se no Vale do Itajaí, 17% no Sul Catarinense e 11% no Norte de Santa Catarina, sendo que as três regiões estão interligadas (Figura 1).

Figura 1: Mapa de Santa Catarina com percentual de indústrias têxteis e de confecção

14% têxtil e confecção no país

60% Vale do Itajaí
11% Norte catarinense
17% Sul catarinense



Fonte: Dos autores (2014)

²Ezio Manzini é designer industrial, escritor e professor italiano, aposentado do Politécnico de Milão, onde coordenava o doutorado em Design industrial e o Mestrado em Design Estratégico. Atualmente dedica-se exclusivamente a rede DESIS.

³Carlo Vezzoli é designer, escritor e professor italiano do Doutorado em Design Industrial do Politécnico de Milão.

⁴João Amato Neto é escritor, pesquisador e professor titular do Departamento de Engenharia de Produção da POLI/USP (Escola Politécnica da Universidade de São Paulo).

⁵Paul Hawken é arquiteto, ambientalista, pesquisador e educador.

⁶Amory Lovins é físico e pesquisador. Ganhou junto de Hunter Lovins o Prêmio RightLivelihood.

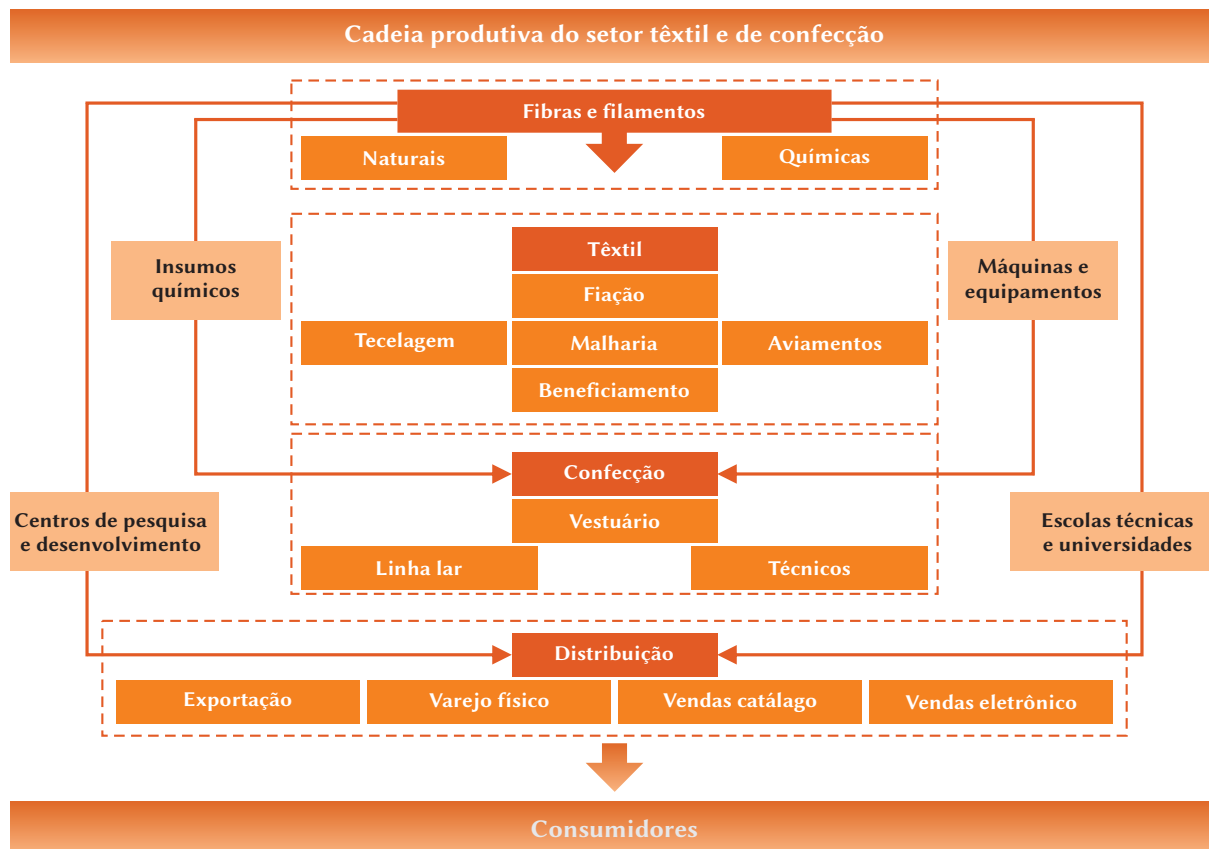
⁷L. Hunter Lovins é socióloga, cientista política e advogada. Fundadora do Instituto Rocky Mountain com Amory Lovins.

⁸William McDonough é arquiteto e designer. Autor da teoria estudada nesta dissertação, *Cradle to Cradle*.

⁹Michael Braungart é um químico alemão. Autor da teoria estudada nesta dissertação, *Cradle to Cradle*.

Comumente, indústrias de uma mesma empresa estão sediadas nas três regiões devido à mão de obra ou incentivos fiscais. Essas regiões possuem indústrias em todos os seguimentos da cadeia produtiva do setor Têxtil, ilustrada a seguir:

Figura 2: Cadeia produtiva do setor Têxtil e de Confeção



Fonte: Adaptado de Instituto de Estudos de *Marketing* Industrial (2013)

Embora tenha uma cadeia produtiva ampla e complexa, o setor têxtil carece de pesquisas que interligue as áreas. Segundo o MEC, nos Cursos de pós-graduação relacionados com o Setor no Estado, 50% são em Design industrial, porém, as pesquisas nas áreas caem drasticamente para 25% do total estimado. Nas investigações, destacam-se as áreas transversais, principalmente a Engenharia Química, que atinge um percentual de 50%.

Esta pesquisa justifica-se pela importância significativa de Santa Catarina para com a indústria têxtil nacional, contando com variadas indústrias de todo Setor têxtil e por necessitar de pesquisas que correlacionem as indústrias da cadeia produtiva.

A Revisão Bibliográfica Sistemática mostrou que muitas indagações estão presentes também em outros países e centros de pesquisas, porém uma abordagem em design de maneira sistêmica ainda é pouco encontrada. As áreas de conhecimento que mais foram encontradas pesquisas em nível mundial são a Engenharia têxtil, Engenharia de produção e a Química.

Segundo Niinimäki e Hassi (2011), quando a indústria têxtil e do vestuário têm como objetivo promover a sustentabilidade, a principal mudança de fatores tem sido associada a eco-materiais e questões éticas na produção. Os autores continuam explicando que os modelos de negócio são relacionados com um grande volume de vendas e produção. Embora o

desenvolvimento industrial tenha mudado para diminuir o impacto ambiental, a produção bem como o consumo aumentou para níveis em que são reduzidos os benefícios do desenvolvimento tecnológico. Uma mudança é, portanto, necessária para alcançar uma transformação sistêmica, não só na produção, mas também no consumo.

A colocação dos autores leva à tona a principal especificidade e complexidade da indústria têxtil: os grandes volumes de produção associados ao fluxo contínuo de vendas.

As pesquisas presentes na área de engenharia, produção e química podem melhorar o panorama, porém são contrárias à maneira que opera tal indústria. Por outro lado, diminuir a

produção e as vendas desequilibra a economia, e não permite que a sustentabilidade aconteça a partir do conceito *Triple Bottom Line*.

Nesse ponto, a presente pesquisa optou pela pré-seleção de artigos. A leitura voltada para esta finalidade, passou a descartar artigos voltados para controle de produção, produção limpa, reciclagem, entre outros do gênero, e voltou-se para trabalhos científicos que debruçassem seus esforços para estudar a indústria têxtil, levando em consideração a sua principal complexidade e especificidade, mencionada anteriormente. Outro ponto a levantar é que muitos estudos de design sustentável, de forma geral, não se aplicam ao produto têxtil.

Após a leitura completa de 25 artigos, foram escolhidos 08 deles, conforme o quadro seguinte. Neste momento, ficava evidente que o caminho seguido apresentava legitimidade.

Quadro 2: Resultado da pesquisa

Artigos científicos selecionados (leitura completa)			
Autor/ Instituição	Título	Data/ País	Abordagem
1. Cosette M. Armstrong Melody L. A. LeHew Kansas State University	<i>Sustainable apparel product development: in search of a new dominant social paradigm for the field using sustainable approaches</i>	2011 USA	<ul style="list-style-type: none"> - Paradigma sustentável. - Indústria ecológica. - Cadeia de suprimentos. - Processos de design. - Ferramentas. - Abordagem de design sustentável no setor têxtil.
2. Kirsi Niinimäki Lotta Hassi Aalto University School	<i>Emerging design strategies in sustainable production and consumption of textile-sand clothing</i>	2011 Finlândia	<ul style="list-style-type: none"> - Estratégias de design sustentáveis para a indústria têxtil.

Artigos científicos selecionados (leitura completa)

Autor/ Instituição	Título	Data/ País	Abordagem
<p>3. Tracy Bhamra Loughborough University</p>	<p><i>Building ecodesign throughout the supply chain: a new imperative for the textile & clothing industry</i></p>	<p>2007 UK</p>	<p>-Ecodesign na indústria têxtil e do vestuário. - Cadeia de suprimentos.</p>
<p>4. Lisa G. Curwen Juyeon Park Ajoy K. Sarkar Colorado State University State University of New York (Fashion Institute of Technology)</p>	<p><i>Challenges and solutions of sustainable apparel product development: a case study of Eileen Fisher</i></p>	<p>2012 USA</p>	<p>- Estratégias de desenvolvimento sustentável para indústria de vestuário. - Relato do case da marca Eileen Fisher: práticas sustentáveis em uma comunidade Peruana produtora de matéria-prima orgânica.</p>
<p>5. Rupert J. Baumgartner University of Graz</p>	<p><i>Critical perspectives of sustainable development research and practice</i></p>	<p>2011 Áustria</p>	<p>- Resgate e panorama crítico da pesquisa e prática do desenvolvimento sustentável.</p>
<p>6. Hae Jin Gam HuantianCao CherylFarr Lauren Heine Illinois State University University of Delaware Oklahoma State University</p>	<p><i>C2CAD: a sustainable apparel design and production model</i></p>	<p>2009 USA</p>	<p>- Aplicação das etapas do modelo C2C na prática de uma indústria do vestuário, através de protótipos malhas.</p>
<p>7. Bent Sonderga Ole Erik Hansen Jesper Holm Roskilde University</p>	<p><i>Ecological modernisation and institutional transformations in the Danish textile industry</i></p>	<p>2004 Dinamarca</p>	<p>- Transformações da Indústria têxtil no processo de modernização ecológica da política ambiental dinamarquesa, dos anos 90.</p>

Artigos científicos selecionados (leitura completa)

Autor/ Instituição	Título	Data/ País	Abordagem
<p>8. Alice M. Agogino Jocelise J. Jacques Lia B. M. Guimarães</p> <p>University of California at Berkeley</p> <p>Universidade Federal do Rio Grande do Sul</p>	<p><i>Sustainable product development initiatives in the footwear industry based on the cradle to cradle concept</i></p>	<p>2010</p> <p>USA e Brasil</p>	<p>- Aplicação do conceito cíclico do “berço a berço” na indústria calçadista.</p>

Fonte: Dos autores (2014)

Cada artigo, listado anteriormente, contribuiu com um argumento novo à presente pesquisa. De maneira geral, os autores são unânimes quando tratam da complexidade dessa indústria e entendem que soluções importantes podem surgir através do entendimento da natureza do negócio, da criação de estratégias e projetos que não estejam contra essa complexidade, mas sim coerentes com ela, possibilitando um resultado melhor do que os apresentados por pesquisas pontuais, que não entendem o cenário como um todo.

Armstrong e Lehew (2011) propõem que produtos que dependem muito do conceito de moda, tais como vestuário, são inerentemente em desacordo com a sustentabilidade, o que levanta um conjunto único de desafios para designers e desenvolvedores de produtos.

Mas que se os designers são perceptivos e abertos aos princípios de sustentabilidade, a moda poderia ser um canal poderoso de transição

para o meio ambiente e produção socialmente responsável e consumo, atraindo a atenção, energia e imaginação para soluções sustentáveis.

Niinimäki e Hassi (2011) dialogam com os autores citados colocando que uma relação mais estreita com o produto tem o potencial de ampliar o tempo de vida do mesmo. O objetivo de design é que os produtos sejam significativos para o utilizador em um longo período de tempo e, assim, eles não sejam facilmente descartados. Isso muitas vezes significa um processo de design exclusivo ou cocriação com o utilizador. Fundamentalmente novas formas de conceber e cocriar requerem não apenas uma nova mentalidade, mas também de novos negócios, modelos, sistemas de manufatura e estratégias.

Após a leitura e escolha dos artigos, observou-se a necessidade de expansão da pesquisa. Foram consultadas as referências bibliográficas dos próprios artigos no *Google Scholar*, 04 leituras completas de livros, 03 leituras completas de teses e 02 documentários. Esta etapa foi incrementada à pesquisa inicial, de forma a ampliar e complementar a pesquisa já realizada.

Quadro 3: Resultado dos livros da pesquisa complementar

Bibliografias (leitura completa)			
Autor / Instituição	Título	Data / País	Abordagem
1. Ezio Manzini Carlo Vezzoli Politecnico de Milão	O desenvolvimento de produtos sustentáveis – os requisitos ambientais dos produtos industriais	2002 Itália	- Sustentabilidade ambiental. - Desenvolvimento de produtos sustentáveis. - Métodos e instrumentos de análise. - Ciclo de vida do produto.
2. João Amato Neto (organizador) Diferentes instituições – mais referenciada USP	Sustentabilidade & Produção	2011 Brasil	- Produção e consumo para novos padrões sociais e ambientais. - Gestão sustentável. - Ecoparques industriais. - Mercados verdes. - Economia solidária.
3. Willian Mc Donough Michael Braungart	<i>Cradle to Cradle</i>	2004 EUA e Alemanha	- Materiais em ciclos contínuos. - Energia renovável. - Lixo como matéria-prima.
4. Paul Hawken Amory Lovins Hunter Lovins	Capitalismo Natural	2007 EUA	- Estratégia apropriada dos recursos naturais. - Relacionado com aspectos econômicos e sociais.

Fonte: Dos autores (2014)

Quadro 4: Resultado de teses e dissertação da pesquisa complementar

Teses e dissertações (leitura completa)			
Autor / Instituição	Título	Data / País	Abordagem
1. HetaKupsala University of Lapland	<i>Eco-effective fashion theory - How to implement the Cradle to Cradle concept into fashion and clothing design?</i>	2013 Finlândia	Aplicação da Teoria <i>Cradle to Cradle</i> no design de moda.
2. Welton Fernando Zonatti Universidade de São Paulo	Estudo interdisciplinar entre reciclagem têxtil e o design: avaliação de compósitos produzidos com fibra de algodão	2013 Brasil	<ul style="list-style-type: none"> - Revisão bibliográfica sobre técnicas de reuso e reciclagem de têxteis (principalmente algodão). - Ecologia industrial. - Ecodesign.
3. Juan Ricardo Cruz Moreira Universidade de São Paulo	<i>Industrial Upgrading nas cadeias produtivas globais: reflexões a partir das indústrias têxtil e do vestuário de Honduras e Brasil</i>	2003 Brasil	<ul style="list-style-type: none"> - Progressão industrial no setor têxtil. - Setores produtivos que participam de cadeias globais para formação de valor.

Fonte: Dos autores (2014)

Quadro 5: Resultado de documentários da pesquisa complementar

Documentários (visualização completa)			
Autor	Título	Data/ País	Abordagem
Direção Rob Van Hattum Pesquisa Gijs Meijer Swantee Produção Karin Spiegel e Madeleine Somer Editor Doke Romeijn e Frank Wiering	<i>Waste = Food</i> “A alternativa berço a berço”	2006 Holanda	Documentário sobre a teoria <i>Cradle to Cradle</i> do designer William McDonough e do químico Michael Braungart. O filme mostra alguns projetos desenvolvidos por ambos ao longo do tempo, em destaque alguns voltados para o setor têxtil.
Direção Gary Hustwit Fotografia Lucas Geissbuhler Produção Gary Hustwit Editor Joe Beshenkovsky	<i>Objectfied</i>	2009 EUA	Documentário sobre o papel do designer na sociedade. Fala sobre identidade, fundamentos de design, consumismo e sustentabilidade.

Fonte: Dos autores (2014)

4 ABORDAGEM DE DESIGN PARA A SUSTENTABILIDADE APLICÁVEL NO SETOR TÊXTIL

Durante a Revisão de literatura, foram mapeadas abordagens de design para a sustentabilidade levantadas nesta pesquisa que deveriam estar em concordância com as características de um produto têxtil e de sua indústria.

A seguir serão apresentadas três abordagens que apresentaram-se importantes para a pesquisa a ser desenvolvida, são elas: Análise do Ciclo de Vida do Produto, a Ecologia Industrial e o *Cradle to Cradle*.

4.1 Análise do Ciclo de Vida do Produto (LCA)

A Análise do Ciclo de vida do produto (LCA – *Life cycle assessment*) é uma ferramenta utilizada para analisar qualitativa e quantitativamente os impactos de um produto ou serviço durante sua vida útil, registrando todas as entradas e saídas de matérias-primas, energia, gases etc., os chamados *inputs* e *outputs* em diferentes momentos de produção.

Em primeiro lugar, deve-se considerar que o impacto ambiental não é determinado por um produto e menos ainda por um material que o compõem, mas pelo conjunto dos processos que o acompanham durante todo o ciclo de vida. É necessário, portanto, preparar e sistematizar um modelo de ciclo de vida de um produto como um todo, considerando desde a extração das matérias-primas até à sua eliminação final. (MANZINI; VEZZOLI, 2008, p. 289).

Ainda assim, o autor expõe que tal modelo gera incertezas sobre o comportamento dos consumidores e o fim dado aos produtos. Uma Análise do Ciclo de vida tem como propósito definir de forma completa as interações de uma atividade em seu ambiente, expondo uma visão sobre sua complexidade e consequências ambientais de forma ampla. Em geral, uma LCA realiza-se em quatro etapas: definição dos objetivos e do alcance; levantamento de dados; avaliação de impacto; e interpretação de resultados. Embora seja uma das principais e mais confiáveis ferramentas para a inserção de design para a sustentabilidade, essa ferramenta sofre inúmeras críticas como: a de levar em conta apenas o impacto ambiental causado pelas substâncias químicas utilizadas no produto, não abrangendo aspectos subjetivos não mensuráveis, como a origem das substâncias, a qualidade de vida do ambiente e dos atores envolvidos (MANZINI; VEZZOLI, 2000).

Segundo Armstrong e Lehew (2011), foi publicado um modelo de LCA para o vestuário, um processo conceitual criado na Patagônia, porém o modelo não inclui as equações e os cálculos técnicos característicos do LCA. No Brasil, falta LCAs específicas para o setor têxtil

e existe a necessidade de uma análise feita localmente ou adaptada. Por outro lado, a indústria têxtil corresponde a uma cadeia de indústrias e realizar a análise em uma delas não garante em nada que o produto confeccionado seja minimamente sustentável.

4.2 Ecologia Industrial (IE)

Outra proposta, que se configura em muitos artigos voltados para o setor têxtil é a reutilização ou reciclagem de alguns resíduos.

Uma quantidade crescente de resíduos têxtil e do vestuário levou ao desenvolvimento do uso do resíduo têxtil, ou seja, a reutilização e a reciclagem e que às vezes é chamado de abordagem eco-eficiência. Estas abordagens têm enfrentado a crítica de que elas não enfrentam os reais problemas de sustentabilidade: o aumento do consumo, o crescimento do problema dos resíduos, o impacto ambiental, o aumento da produção têxtil e da sustentabilidade social, problemas do têxtil e indústria do vestuário em geral. (NIINIMÄKI; HASSI, 2011, p.1878).

Quando se trata de reutilização e reciclagem, também aqui, a solução para o problema não pode ser focada em uma fase ou indústria, mas deveria buscar resultados sistêmicos que contemplem toda a cadeia produtiva.

Armstrong e Lehew (2011) argumentam que os processos de design de vestuário e de desenvolvimento de produtos são sensíveis ao sistema de cadeia de fornecimento em que eles evoluem, por isso considera obrigatório contrastar o sistema com o conceito de Ecologia Industrial (IE), que organiza uma cadeia de suprimentos

para o projeto sustentável e desenvolvimento de produtos, utilizando os princípios do desenvolvimento sustentável.

Para os autores, o conceito de Ecologia Industrial foi introduzido por Frosch e Gallopoulos em 1989, que alegou que a eficiência dos sistemas industriais poderia ser melhorado imitando a natureza, principalmente relacionados com fabricação e produção, eles observaram que onde há crescimento econômico, há um crescimento igualmente em resíduos. Por outro lado, o IE é a ideia de que a indústria, economia e tecnologia devem modelar ou trabalhar em conjunto com a natureza, que se regenera infinitamente e usa energia solar como a principal entrada. No IE, os recursos naturais são consumidos e dão nova vida em um sistema em que a eliminação não é uma opção, os materiais seguem um círculo contínuo, infinitamente reencarnado e nunca desperdiçado. Nesta abordagem, uma organização física coloca indústrias independentes na proximidade umas das outras para que eles possam colaborar para que o resíduo de um seja a matéria-prima de outro.

O parque industrial Kalundborg¹⁰ na Dinamarca usa um sistema deste tipo. Uma usina de energia no parque fornece energia à carvão para a comunidade, enquanto o excesso de calor da planta é usada para aquecer uma fazenda de peixes local, que por sua vez vende o lodo que gera como fertilizante. Enquanto isso, o vapor da mesma usina é vendido a um fabricante local de produtos farmacêuticos, e assim por diante.

Num conceito de IE os materiais utilizados para os produtos são mantidos ao mínimo. Para resíduos da produção de bens materiais é dado uma nova vida em um novo produto que não precisa estar relacionado com o original;

os produtos são projetados frequentemente com remanufatura; os materiais tóxicos são armazenados ou transportados em longas distâncias e em grandes quantidades, o que ajuda a diminuir as taxas de exposição; toda a energia usada para a produção, de preferência, energia solar, deve resultar em algum tipo de transformação de materiais. Os edifícios industriais são projetados e construídos para respeitar a biodiversidade local e regional; a inter-relação e interação constante entre fornecedores e clientes dentro do setor específico bem como os de outras indústrias ajudam nos esforços cooperativos para otimizar o uso de materiais e embalagens.

AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICA DE IE SÃO: NICHOS ESTREITOS COMPLEMENTAM-SE PARA VARIEDADE DO MERCADO; COOPERATIVA E COLABORATIVA; INTEGRADORA E ESTRATÉGICA.

Este momento da pesquisa mostrou-se fundamental no processo investigativo, pois o conceito de IE poderia abranger o design, mais precisamente o design voltado ao setor têxtil. IE também sinaliza uma mudança acentuada em foco competitivo; o novo objetivo de design é criar produtos que complementam a variedade atual de mercado, em vez de tentar dominá-lo (MCDONOUGH; BRAUNGART, 2002).

O designer e arquiteto William McDonough e o químico Michael Braungart criaram a teoria *Cradle to Cradle* (C2C), com bases na Ecologia Industrial (IE). O nome *Cradle to Cradle*, que significa “berço à berço”, faz uma menção direta

¹⁰<<http://www.symbiosis.dk/en>>.

a *Cradle to Grave* ou “berço à cova”, a ideia linear de nascimento e morte, que indica um modelo de fabricação moderna, típico das premissas de design da Revolução Industrial.

Os autores propõem um trabalho de design que traz a inovação não somente em soluções de produtos, mas em perspectiva, entre elas a mudança de postura com relação à natureza, onde o controle da mesma passa a ser substituído por comprometimento.

4.3 *Cradle to cradle*

O primeiro princípio de *Cradle to Cradle* diz respeito *WASTE=FOOD*, resíduo é igual a comida. O modelo *Cradle to Cradle* (C2C) de projetar inclui a consideração para as preferências do consumidor, análise de materiais, a colaboração na cadeia de suprimentos para as soluções de materiais sustentáveis, e análise dos impactos ambientais do processo de produção, entre outros. A teoria C2C foi utilizada para criar um modelo de produção sustentável específico para o vestuário. O modelo chamado *Cradle to Cradle Apparel Design* (C2CAD), de Hae Jin Gam, segundo críticos, não aborda todos os princípios do C2C e pode ser aprimorado.

O diretor de documentários científicos Rob Van Hattum filmou *WASTE=FOOD* (Quadro 04), vencedor do Dragão de Prata no Beijing

Festival Internacional de filme científico de 2006. O filme explica e contextualiza a teoria, assim como mostra a aplicação em dois *cases* na área têxtil que são também explicados pelos autores na literatura pesquisada (Quadro 03).

O primeiro é da fábrica têxtil Rohner, na Suíça, que esteve prestes a encerrar suas atividades por ser incapaz de cumprir com as regulamentações de resíduos do meio ambiente. Contrataram William McDonough e Michael Braungart para ajudá-los a resolver o problema. Foi projetado um tecido que continha apenas materiais não tóxicos, um têxtil biodegradável que poderia ser colocado no subsolo, onde ele se tornaria solo novamente. Projetaram também um método de produção em que a água residual que saía da fábrica era mais limpa do que a água que entrava na fábrica. Outro case mostrado é o da Nike, em Portland - EUA, em que foi desenvolvido um tênis de corrida que não leva cola e pode ser desmanchado, ou decomposto, e os materiais do tênis são livres de toxinas.

Os exemplos citados ilustram que a teoria *Cradle to Cradle* é uma abordagem sustentável e sistêmica em design, aplicável na prática. Que poderá ser aprofundada e continuada para o setor têxtil levando em consideração sua complexidade e especificidades. O levantamento bibliográfico realizado mostrou que existe um amplo campo de estudo para o tema proposto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento bibliográfico feito através da Revisão Bibliográfica Sistemática mostrou-se eficaz para constatar o panorama das pesquisas mundiais realizadas nesta área. O método empregado deixa evidente que as pesquisas brasileiras são pouco representativas e que um pesquisador com tal temática dependerá

integralmente de literaturas estrangeiras para seus estudos.

Novas pesquisas sobre o assunto podem investigar a utilização de outras plataformas eletrônicas de periódicos, aprofundando-se nas leituras completas das teorias, com seus fundamentos

e conceitos que envolvem IE (Indústria ecológica), C2C (berço a berço) e C2CCAD (berço a berço para projeto de vestuário).

Na pesquisa realizada constatou-se a existência de uma abordagem sistêmica e sustentável em design voltada para o setor têxtil, que leva em consideração sua complexidade e especificidades, iniciando pelos estudos de IE até chegar ao design com o *Cradle to Cradle*, e, posteriormente, contextualizada para a indústria têxtil com o *Cradle to Cradle Apparel Design*. Porém este estudo não está completo e pode ser trazido para o contexto brasileiro e regional.

É recomendável estudos de novos modelos de negócios que possam relacionar-se, projeto de produto que elevem o valor simbólico para as pessoas, uma vez que produtos têxteis, principalmente vestuário, caracterizam-se por serem produtos culturais, de uso individual.

No futuro, designers poderão projetar novas “indústrias”, novos mercados e novas relações de produção, onde a colaboração, integração e cooperação serão fundamentais para que o setor têxtil continue sobrevivendo, principalmente no contexto nacional e estadual.



SUSTAINABLE APPROACH DESIGN FOR TEXTILE INDUSTRY

ABSTRACT

This paper describes possibilities of inclusion of sustainable practices in the textile production process through a systemic and sustainable approach in design, having as main reference the context of textiles or clothing in Santa Catarina. The work is based on a Systematic Literature Review (SLR) and on data collected from institutions such as SENAI and FIESC. The main objective is to conduct a survey of existing literature related to the subject, aiming at finding theoretical support to this research that could be applied in the aforementioned context. The textile industry has specific characteristics and a complex supply chain, requiring special attention. As a result a literature review on Design for sustainability in the textile sector is presented together with the identification of shortcomings to justify new studies on this subject. The discussion aims to promote grants for new design projects to implement sustainable practices in the textile industry.

KEYWORDS: *Textile industry. Sustainability. Sustainable textile design.*

REFERÊNCIAS

- AGOGINO, A.M.; JACQUES, J.J.; GUIMARÃES, L. B. M. Sustainable product development initiatives in the footwear industry based on the cradle to cradle concept. In: ASME 2010 International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference. 15., 2010, Montreal, Quebec, Canadá. **Anais eletrônicos...** Canadá: ASME, 2010. Disponível em: <<https://www.asmeconferences.org/IDETC2010/CallForPapersDetail.cfm>>. Acesso em: 16 abr. 2015.
- ARMSTRONG, Cosette M.; LEHEW, Melody L. A. Sustainable apparel product development: in search of a new dominant social paradigm for the field using sustainable approaches. **Fashion Practice**, USA, v. 3, ed. 1, p. 29-62, 2011.
- BAUMGARTNER, R. J. Critical perspectives of sustainable development research and practice. **Journal of Cleaner Production**, Elsevier, v. 19, ed. 8, p. 783-904, 2011.
- BHAMRA, Tracy. Building ecodesign throughout the supply chain: a new imperative for the textile & clothing industry. **Woodhead publishing Loughborough University**, Department of Design & Technology, UK, p. 40-49, 2007.
- CURWEN, L.G.; PARK, J.; SARKAR, A.K. Challenges and solutions of sustainable apparel product development: a case study of Eileen Fisher. **Clothing and Textiles Research Journal**, USA, p. 32-47, 2012.
- FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DE SANTA CATARINA. **Rotas Estratégicas Setoriais para a indústria catarinense 2022**. Florianópolis: FIESC, 2014.
- _____. **Santa Catarina em dados**. Florianópolis: FIESC, 2014.
- _____. **Guia da indústria SC**. Florianópolis: Editora Brasileira de Guias Especiais, 2014.
- GAM, J.G. et al. C2CAD: a sustainable apparel design and production model. **International Journal of Clothing Science and Technology**, USA, v. 21, ed. 4, p.166-179, 2009.
- HAWKEN, Paulo; LOVINS, Amory; LOVINS, Hunter. **Capitalismo natural: criando a próxima revolução industrial**. São Paulo: Cultrix, 1999.
- KUPSALA, Heta. **Eco-effective fashion theory: How to implement the Cradle to Cradle concept into fashion and clothing design**. 2013. 97f. Dissertação (Mestrado em Design de Vestuário) – University of Lapland, 2013.
- MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. São Paulo: EDUSP /Editora da Universidade de São Paulo, 2002.
- MCDONOUGH, William; BRAUNGART, Michael. **Cradle to cradle: remaking the way we make things**. New York: North Point Press, 2002.
- _____. **Cradle to cradle: criar e recriar ilimitadamente**. São Paulo: G. Gili, 2013.
- MOREIRA, Juan Ricardo Cruz. **Industrial Upgrading nas cadeias produtivas globais: reflexões a partir das indústrias têxtil e do vestuário de Honduras e Brasil**. 2003. 227f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Curso de Engenharia.
- NETO, João Amato et. al. **Sustentabilidade & produção: teoria e prática para uma gestão sustentável**. São Paulo: Atlas, 2011.
- NIINIMAKI, K.; HASSI, L. Emerging design strategies in sustainable production and consumption of textiles and clothing. **Journal of Cleaner Production**, Elsevier, p. 1876-1883, 2011.
- SALCEDO, E. **Moda ética para un futuro sostenible**. Barcelona: G Gili, 2014.
- SONDERGARD, B.; HANSEN, O. E.; HOLM, J. Ecological modernisation and institutional transformations in the Danish textile industry. **Journal of Cleaner Production**, Elsevier, v. 12, ed. 4, p. 337-352, 2004.
- ZONATTI, Welton Fernando. **Estudo interdisciplinar entre reciclagem têxtil e o design: avaliação de compósitos produzidos com fibra de algodão**. 2013. 178f. Dissertação (Mestrado em Ciências – Programa de pós-graduação em têxtil e moda) – Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo, Programa de Pós-graduação em Têxtil e Moda, 2013.

Data de recebimento: 31/01/2015

Data de aprovação: 15/05/2015

SOBRE OS AUTORES



Renata Vavolizza

É mestranda em Design pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), possui MBA executivo em *Marketing* e Criação de Moda pela Fundação Universidade

Regional de Blumenau (FURB) e Instituto Nacional de Pós-graduação (INPG), e é bacharel em Design Industrial pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Possui 13 anos de experiência em Projeto de produto para indústria têxtil/moda, Consultoria em Direção de criação e *Visual merchandising*, atendeu diversas empresas de importância local e nacional através do seu escritório Renata Vavolizza Multicriação. Atualmente é Coordenadora de Curso Superior em Design de Moda e Produção de Vestuário, na Faculdade de Tecnologia SENAI de Jaraguá do Sul, FIESC-SENAI.



Liliane Iten Chaves

PhD em *Disegno Industriale e Comunicazione Multimediale* pelo *Politecnico di Milano* (Itália).

Sua tese trata do Design para a Sustentabilidade no setor de móveis na Unidade de

pesquisa DIS, coordenada pelo Prof. Ezio Manzini. Orientada por Prof. Carlo Vezzoli, desenvolveu estratégias, ferramentas e métodos de suporte ao designer no setor de móveis. Mestre em Tecnologia

na UTFPR, com a pesquisa: Parâmetros ambientais no Planejamento de Móveis seriados de Madeira de acordo com Relatos de Designers. Graduada em Licenciatura em Desenho pela Escola de Música e Belas Artes do Paraná. Trabalhou junto ao SENAI/PR, no Centro de Tecnologia da Madeira e do Mobiliário durante 9 anos. Atualmente é professora da Universidade Federal Fluminense, sendo professora colaboradora do PPGDesign da UFPR.

Adriano Heemann



Graduado em Design de Produto pela UFPR (1999), especialista em Design pelo Carl Duisberg Gesellschaft (CDG) - Alemanha (2001), mestre em Tecnologia pelo CEFET do Paraná (2001-

bolsa CAPES), doutor em Engenharia Mecânica pela TU Braunschweig - Alemanha (2005 - bolsa CNPq/DAAD). Realizou pós-doutorado no Grupo de Engenharia do Produto e Processo (GEPP) da UFSC (2006 - bolsa CNPq). Atualmente é professor adjunto do Departamento de Design e professor permanente do Programa de Pós-graduação em Design da UFPR onde ocupa a função de coordenador. É membro de comitês científicos de periódicos e congressos da área de Design. É líder do grupo de pesquisa Design Colaborativo e Cocriação do diretório do CNPq.

