

# DESIGN MODULAR: UMA SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL APLICADA AOS RESÍDUOS LIMPOS DO SETOR DE COURO

*Modular Design: a solution sustainable applied to waste clean*

Meire Oliveira Santos<sup>1</sup>  
Ana C. Broega<sup>2</sup>  
Eliecília F. Martins Serafim<sup>3</sup>

## RESUMO

Considerando a problemática relacionada aos resíduos sólidos que permeia as questões ambientais a serem resolvidas, o presente artigo busca explorar o conceito de design sustentável, trata do desenvolvimento de design de superfície a partir de resíduos de couro, objetivando contribuir com o desenvolvimento sustentável, por meio de uma abordagem sobre os conceitos do *ecodesign* e princípios do *upcycling*, utilizando-se do método de design modular como forma de propor soluções sustentáveis aplicado no processo de reintegração de resíduos limpos, transformando-os em novos produtos sustentáveis, minimizando o impacto negativo ambiental. São utilizados refugos de pele animal tratada, que seriam descartadas na comercialização da indústria coureira para serem convertidos em matérias-primas para compor novos padrões modulares, podendo ser aplicadas em objetos de decoração de interiores, vestuário e acessórios de moda por meio do sistema de montagem e de desmontagem dos módulos. o design será orientado para uma solução baseada na ecoeficiência no intuito de aumentar o ciclo de vida do produto, utilizando processos e recursos energéticos de baixo impacto ambiental.

**Palavras-chave:** *ecodesign*; *upcycling*; desenvolvimento sustentável; resíduos limpos; design modular.

## INTRODUÇÃO

Vivemos uma época de tendências inexoráveis no que diz respeito às dificuldades da economia globalizada e à problemática ambiental. Neste sentido, é preciso um modelo de desenvolvimento capaz de minimizar os impactos ambientais

---

<sup>1</sup> Esp; Universidade do Minho, meiredesigner@hotmail.com1

<sup>2</sup> PhD; Universidade do Minho, cbroega@det.uminho.pt2

<sup>3</sup> Me; Professora da UNIVERSO/Goiânia, eliecilia@hotmail.com3

negativos e contribuir para que os recursos dos bens comuns sejam ecologicamente sustentáveis, economicamente eficientes e socialmente justos (ENGELMAN, 2013).

Uma das principais causas da deterioração ininterrupta do meio ambiente global é a crescente produção de resíduos, conseqüente da alta atividade industrial contemporânea. Frente a esta questão, uma das prioridades prevista na Agenda 21 (ENGELMAN, 2013) é a prática de uma Política de Minimização de Resíduos que contribua ativamente para uma gestão sustentável dos recursos naturais, numa dimensão nacional e global (PNGR, 2011).

Um dos grandes desafios para as indústrias, é encontrar medidas eficazes de destinação de resíduos sólidos, que minimizem ou eliminem os impactos ao meio ambiente (PNGR, 2011). Muitos dos resíduos descartados são matérias-primas em potencial e que podem ser reintroduzidos na cadeia produtiva quando transformado num novo produto. Para Manzini (2008), a prevenção da produção de resíduos é um aspecto fulcral a considerar para concepção de produtos mais sustentáveis, através da abordagem do *Ecodesign*, visando permitir a extensão do ciclo de vida do produto.

No *Ecodesign*, *Design Ecológico* ou ainda *Design do Ciclo de Vida do Produto* (ANICET *et al*, 2010), pressupõem-se a integração de conceitos centrados na visão holística do *Design Sustentável* (MUÑOZ, 2009), o qual, se baseia em estratégias de projeto compreendidas a partir da discussão de três conceitos chave: desenvolvimento sustentável, redução de resíduos e emissões e abordagem do ciclo de vida, concentrando-se dentro do círculo no qual estão a *Reciclagem*, *Upcycling* e *downcycling* (PAPANEK, 1985; MANZINI & VEZZOLI, 2008).

Em sintonia com este contexto e em *prol* de uma produção mais limpa, a presente pesquisa propõe uma abordagem aos conceitos de *Ecodesign* e princípios do *upcycling*, com ênfase no reaproveitamento de resíduos limpos proveniente da indústria coureiro-calçadista, para criar padrões de superfícies, através do método de design modular, que possam ser convertidos em matérias-primas na composição de novas soluções visuais e, posteriormente, ser aplicados em objetos de interiores, vestuário e acessórios de moda.

O objetivo principal é criar oportunidades e auxiliar no recurso de ferramentas para que o designer possa propor soluções sustentáveis e de consumo consciente por meio da reintegração de resíduos sólidos que provêm de recursos, a fim de minimizar recursos e otimizar o ciclo de vida do produto, utilizando processos de baixo impacto ambiental.

## **1 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO SUSTENTÁVEL**

Dentro do campo do design de produto sustentável, para conceber produtos e serviços com menor uso de recursos, menor produção de resíduos e de poluição, busca-se a eco-eficiência como estratégia (Manzini, 2008). Uma das abordagens da eco-eficiência no *Ecodesign* (VEZZOLI, 2012) é a integração da teoria dos 3 R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar ou *Reciclagem, Upcycling e Downcycling*, termo em inglês), para a concepção e desenvolvimento de produtos (ANICET & RÜTHSCHILLING, 2014). Contudo, a integração de diferentes áreas organizacionais pode ser a chave para viabilizar as iniciativas de ações ambientais mais responsáveis (FLUSSER, 2007).

Segundo o Plano Nacional de Gestão de Resíduos de Portugal (PNGR, 2011), nas indústrias de couro e calçados, cerca de 15% da matéria-prima colocada em operação são descartadas como resíduos (retalhos ou aparas de couros em semiacabado e acabado). Estes resíduos, quando não armazenados corretamente, são muitas vezes dispostos de maneira irregular, afetando o ambiente e a saúde humana. No entanto, no setor coureiro e calçadista muitos desses resíduos não são recicláveis ou não reutilizáveis, sendo matérias-primas desperdiçadas que podem ser reintroduzido na cadeia produtiva ao ser transformado em um novo produto. Logo, o reaproveitamento destes materiais deve se fundamentar na proteção do meio ambiente, por meio da valorização dos subprodutos resultantes.

A partir desta problemática ambiental e do fator de oportunidade no sistema socioeconômico dos materiais, o objetivo da pesquisa é propor soluções sustentáveis e de consumo consciente, através do processo de reintegração de resíduos de couros (retalhos) desperdiçados, transformando-os em novos produtos

sustentáveis, com valor acrescentado, de modo a minimizar os impactos no meio ambiente, permitindo reduzir os elevados custos para o tratamento desses resíduos. Os resíduos limpos em questão são provenientes do setor coureiro-calçadista, situado na região norte de Portugal.

## **2 DESIGN MODULAR NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO SUSTENTÁVEL**

O designer tem um papel relevante na escolha e aplicação dos materiais empregados no desenvolvimento sustentável, da mesma forma que em relação à escolha das fontes energéticas necessárias ao funcionamento do produto (MANZINI & VEZZOLI, 2008).

No cenário atual, percebe-se um crescente interesse de designers em integrar diferentes métodos de construção empregados em suas práticas criativas. Entre esses métodos destacam-se o design modular utilizado para criar padrões de superfícies, que contribui no desenvolvimento de novos produtos, com foco sustentável, conjugados ao reaproveitamento de materiais, geralmente, flexíveis, a fim de propor versatilidade ao utilizador.

O método de design modular consiste na organização de um conjunto de pequenos módulos regulares ou irregulares que podem ser desenvolvidos de forma independente e, que posteriormente, podem ser interligados entre si para gerar vários outros padrões de mosaicos subjacentes, dando origem à composição de novas formas visuais. Os trabalhos desenvolvidos pelos designers de moda Fioen van Balgooi e Berber Soepboer (2009), Eunsuk Hur (2010) e Galya Rosenfeld (2011) são alguns dos exemplos que buscam integrar em seus produtos padrões de superfícies interligadas aos conceitos e princípios de sustentabilidade. Os materiais empregados em seus produtos são, em geral, reaproveitamento de resíduos de lã e de feltro. Para estes designers o método de design modular assume o papel central no processo projetual em design de moda, seja por experimentação e transformação

de formas através de padrões de superfícies ou concepção de novas formas para o corpo.

### **3 METODOLOGIA E MATERIAIS**

O presente estudo focou-se principalmente nas etapas finais do ciclo de vida do produto da indústria coureira e de calçados, a partir de materiais de refugo de couro animal e do processo de montagem e desmontagem na construção dos padrões de superfícies e objetos desenvolvido pelo método do design modular.

O processo de reintegração dos resíduos em novos produtos para o mercado fundamenta-se no processo de criação e desenvolvimento de uma base estrutural modular, através da interligação dos pequenos espaços negativos de cada módulo que permite gerar vários outros novos padrões de mosaicos subjacentes, resultando na composição de novos efeitos visuais. Este processo, além de contribuir para o recurso de montagem e desmontagem manual dos módulos, permite de maneira fácil a reposição, a reorganização e o reuso de cada parte modular, evitando a necessidade de fontes de recursos energéticos e minimizando os impactos ambientais negativos.

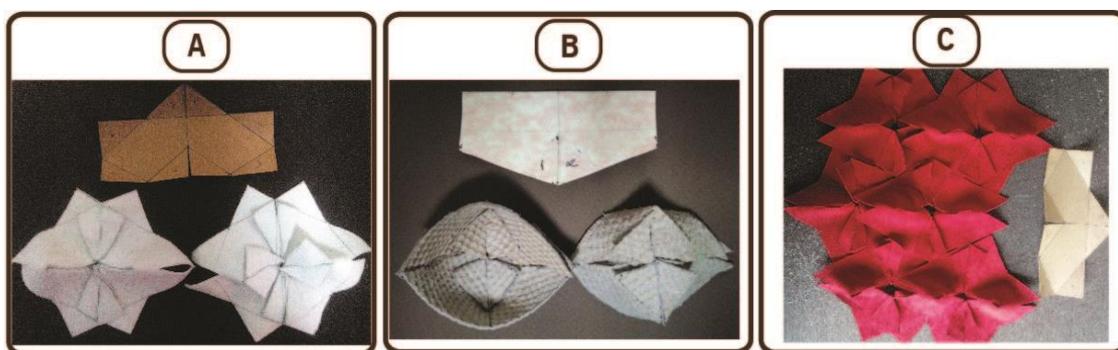
A seleção de resíduos e o estudo criativo-experimental, foram pontos de partida para a conversão do refugo em novas matérias-primas na composição de diferentes formas de padrões de superfícies. Para além desta conversão, a proposta foi criar padrões de superfície de fácil montagem e desmontagem, podendo ser aplicados em objetos de interiores, vestuário e acessórios de moda, com recursos e processos de baixo impacto ambiental.

O conjunto destas ações pressupõe o enquadramento da metodologia do *Ecodesign* e do conceito de *upcycling* - ideia pelo qual é dado “mais” e não menos” valor aos produtos antigos - no sentido de fomentar a produção mais limpa através da concepção sustentável de bens de consumo, como uma atividade essencial no desenvolvimento deste trabalho.

### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com base no método de design modular, o estudo criativo-experimental apoiou-se no mapeamento de soluções sustentáveis centrado na modularidade e no desenho de montagem e desmontagem das peças, visando à extensão do ciclo de uso produto, ampliando as suas possibilidades de reutilização, reorganização e reuso, sem o acréscimo de recursos de energia para construção dos padrões de superfícies. Para o presente estudo, selecionaram-se três propostas de padrões de superfícies, conforme pode ser observado na figura 01.

Figura 01 - Ensaio de padrões de superfícies realizados em papel sulfite e em pele animal, 2015.



Fonte: As autoras

O padrão de superfície da letra “A” apresenta um estudo de módulos de repetição geométrica em papel com articulação de encaixe no eixo central. O estudo de padrão da letra “B” propõe uma alteração na estrutura do desenho modular, em relação à base modular da letra “A”, bem como a articulação de encaixe no eixo central e fechamento das extremidades. Neste padrão, utilizou-se refugo de couro curtido e acabamento texturizado (similar ao couro de cobra) proveniente de vaca, com espessura 1,2 mm. O padrão apresentado na letra “C” propõe uma extensão do estudo de padrão da letra “A”. Utilizou-se refugo de pele curtida de camurça, proveniente de cabra, com espessura 0,9 mm.

Para além do desenvolvimento destes padrões de superfícies, buscou-se criar novas formas e efeitos visuais, sem a necessidade do auxílio de outros recursos (energia, aviamentos/acessórios auxiliares, equipamentos mecânicos, entre outros) para construção dos mesmos.

A solução sustentável está no processo de reintegração e conversão dos resíduos limpos em novas matérias-primas, permitindo o prolongamento do seu ciclo de vida, com o mínimo de recursos possíveis. O resultado desta fase mostra a possibilidade de reaproveitar o refugo de couro em matérias-primas capaz de compor novas soluções visuais sustentáveis.

A composição de novas soluções visuais favorece a aplicação em objetos de interiores, vestuário e acessórios de moda. Um dos exemplos desta possível aplicabilidade em objetos pode ser observado, na figura 2, um bracelete em pele de camurça criado a partir do padrão de superfície identificado na letra “C”.

Figura 02 - Exemplo de resíduos limpos convertidos em novas materiais-primas e aplicado em produtos de moda.



A base de construção do acessório bracelete consiste em pequenos padrões de superfície modular regular, onde cada módulo se interligam através de pequenos espaços negativos localizados no eixo central e extremidades laterais. Nenhum recurso energético ou de componentes auxiliares é utilizado no processo de construção do produto, ou seja, sua base estrutural se dá por meio de interligação entre os módulos, sem o auxílio de costura mecânica ou manual. O produto propõe um design sustentável contemporâneo atemporal, com toque agradável e estrutura flexível, conferindo conforto e versatilidade para quem o usa.

Para aplicar os padrões de superfícies em objetos é preciso levar em consideração aspectos usualidade e funcionalidade, pois objetos que necessitam de resistência a peso e resistência a abrasão não são indicados para este método. Os ensaios realizados apresentam um material de boa qualidade e de boa segurança, no entanto na interligação dos módulos com a ausência de costuras ou de qualquer outro tipo de componente para selar as partes e devido à flexibilidade da pele há uma tendência gradual de ruptura entre elas.

Entretanto, a concepção sustentável de produtos através do método de design modular, implica investimento de processos manuais na linha de montagem dos módulos, resultando num fluxo de produção mais lento. Por outro lado, passa a ser uma oportunidade de socialização entre empresas, cooperativa locais, a fim de otimizar o processo de fluxo de produção. Os resultados indicam que a partir da modularidade, do desenho para a desmontagem ou para a reorganização e para o reuso através da abordagem do *ecodesign* envergado no *upcycling*, é possível estender o ciclo de vida, contribuindo para concepção de produtos e consumo mais sustentáveis.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Considerando o aumento do consumo e da geração de resíduos, comprometendo os diversos ciclos naturais, a problemática, especificamente, dos resíduos, encontra-se como dilema e oportunidade atual, na dimensão de um novo paradigma socioeconômico e ambiental. Diante deste novo paradigma, um dos grandes desafios para as indústrias, em particular para indústria de couro e de calçado, é encontrar medidas eficazes para a colocação inteligente de resíduos sólidos, que minimizem ou eliminem os impactos no meio ambiente, como também permitem reduzir os elevados custos para o tratamento desses resíduos.

O caminho para o designer frente ao desenvolvimento sustentável consiste em propor soluções sustentáveis de consumo consciente através da reintegração de resíduos sólidos, reutilizando o mínimo de recursos, otimizando o ciclo de vida do produto através de processos de baixo impacto e apelando valores socioeconômicos com extrema responsabilidade social.

O resultado deste trabalho, possibilitou apresentar o método de design modular como uma ferramenta de design eficaz capaz de contribuir na busca de solução sustentável e de consumo mais consciente, através da abordagem de conceitos do *Ecodesign* e princípios do *upcyping*. O surgimento de fortes ideias e projetos neste âmbito contribuem para minimizar os impactos ambientais negativos relacionados ao consumismo atualmente excessivo e mostra a importância de pequenas mudanças para a diferenciação e reconhecimento de novos produtos sustentáveis.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANICET, A.; BESSA, P; BROEGA, C. **Reciclagem de resíduos da indústria da moda através de colagem**. Anais 6º Colóquio de Moda. São Paulo: Anhembi Morumbi, 2010.

ANICET, Anne; RÜTHSCHILLING, Evelis Anicet. **Substraction Cuntting: análise do método de modelagem para linha de produção**. Anais 10º Colóquio de Moda. Rio Grande do Sul: Universidade Caxias do Sul, 2014.

De CARLI, S. A. Mery; VENZON, S. L. Bernardete (Orgs.). **Moda, Sustentabilidade e Emergências**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2012.

ENGELMAN, Robert. **Estado do Mundo 2013**: A Sustentabilidade Ainda é Possível?. Salvador, BA: Uma Ed.,2013.

FLUSSER, Vilém. **O mundo codificado**: por uma filosofia do design e da comunicação. São Paulo: Cosac Naify, 2007.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis**: os requisitos ambientais dos produtos industriais. São Paulo: EDUSP/ Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

MANZINI, Ezio. **Design para a inovação social e sustentabilidade**: comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais. Rio de Janeiro: E-papers Serviços Editoriais Ltda, 2008.

MUÑOZ, Denise Leonora Cabrera *et al.* **Design para a sustentabilidade**: um diálogo jungiano, 2009. (Disponível em <<http://portal.anhembi.br/sbds/anais/SBDS2009-053.pdf>>Acessado em 20 maio 2015.

PAPANEK, Victor. **Design For The Real World**: Human Ecology and Social Change. Ed. Academy Chicago Publishers,1985.

Plano Nacional de Gestão de Resíduos (PNGR) 2011-2020. Lisboa, 2011.

VEZZOLI, Carlo. **Cenário do design para uma moda sustentável**. In: PIRES, Dorotéia, Baduy (Org.). *Design de Moda: olhares diversos*. Barueri; Perdizes: Estação das Letras e Cores, 2008.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à empresa P.C.F. produção de calçados de Felgueiras e a Instituição AIREV de Vizela, ambas localizadas no norte de Portugal, pelo apoio e pela contribuição dos resíduos limpos para o desenvolvimento do presente trabalho.