

## DESENVOLVIMENTO DE MATÉRIA PRIMA COMPOSTA UTILIZANDO RETALHOS TÊXTEIS

*Development of compound raw material using pieces of fabric*

Almeida Netto, Nelson Martins; Mestre; Centro Universitário - Católica de Santa Catarina; nelsonmanetto@catolicasc.org.br<sup>1</sup>

Klein, Bruno Gustavo; Graduado; Centro Universitário - Católica de Santa Catarina; brunogklein@hotmail.com<sup>2</sup>

Ittner, Nayara; Graduanda; Centro Universitário - Católica de Santa Catarina; nayaraittner94@gmail.com<sup>3</sup>

**Resumo:** A produção industrial contemporânea vem repercutindo no desgaste da natureza e na escassez de matérias primas, isto em resultado ao consumo desregrado e cíclico. O tema deste artigo relaciona o reuso de matéria prima têxtil, descartada na produção de estofados, no desenvolvimento de uma matéria prima composta que possibilita novas aplicações no desenvolvimento de produtos e materiais.

**Palavras chave:** Resíduos têxteis. Design de material. Reuso.

**Abstract:** The industrial production nowadays rebounds the nature waste and the scarcity of raw material, which is a result of a lawless and cyclic consume. The theme of this paper connects the reuse of the textile raw material, discarded in the production of sofas, on the development of a composed raw material, which enables new applications on developing new products and materials.

**Keywords:** Textilewaste. Material design. Reuse.

### Introdução

A indústria têxtil comporta segmentos variados de desenvolvimento de produto, como confecção num geral, criação de acessórios, desenvolvimento de tecidos e outros. O presente artigo está ligado às sobras de tecidos provenientes

<sup>1</sup> Mestre em Patrimônio Cultural e Sociedade pela Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE), coordenador dos cursos de bacharelado em Design e de Graduação em Moda do Centro Universitário - Católica de Santa Catarina em Jaraguá do Sul, onde também trabalha como professor.

<sup>2</sup> Graduado em Design pelo Centro Universitário - Católica de Santa Catarina em Jaraguá do Sul, em 2016. Possui experiência com desenvolvimento de calçados e acessórios com aplicação de ecomatérias.

<sup>3</sup> Acadêmica do último semestre do curso de Moda pelo Centro Universitário - Católica de Santa Catarina em Jaraguá do Sul. Atua como designer da empresa Ratorói e possui experiência em desenvolvimento de coleção para a indústria têxtil.

de uma indústria de estofado de Jaraguá do Sul, Santa Catarina, que forneceu seus retalhos de tecidos, caracterizados como sobras, e diversas informações pertinentes que cooperaram para a realização dessa pesquisa, visando a criação de um novo material, sendo este de baixo impacto ambiental e com uma grande opção de aplicação na indústria. Segundo Pfitscher (2004, p. 34), 'à medida que há uma melhor conscientização da valorização do meio ambiente, surge uma necessidade de se conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental'. Considera-se válido ressaltar a importância da responsabilidade social perante empresas de diversos segmentos, a fim de garantir o atendimento de necessidades sociais e ambientais dos seus clientes e da população num geral. Identificou-se a necessidade de utilização das sobras dos tecidos gerados pela empresa, uma vez que a cada coleção, novos produtos são criados e, conseqüentemente, mais sobras são gerados. A partir disso, fez-se uma análise de sustentabilidade ambiental e criaram-se alternativas para o uso desse resíduo têxtil que, uma vez inserido no meio ambiente, causa danos irreparáveis.

Percebe-se uma tendência que vem tornando-se cada vez maior e mais abrangente quanto à conscientização social e ambiental do consumidor, afim de gerar melhorias ao meio ambiente e, por vez, consumindo de forma mais consciente. Com a modernização da indústria brasileira, muitos desafios foram gerados para que práticas sustentáveis tomassem cada vez mais espaço, inseridas também dentro da criação de novos produtos. Segundo Ribeiro (2006, p. 45),

A contabilidade ambiental não é uma nova ciência, mas sim, uma segmentação da tradicional já amplamente conhecida [...] podemos definir o objetivo da contabilidade ambiental: identificar, mensurar e esclarecer os eventos e transações econômicos e financeiros que estejam relacionados com a proteção, preservação e recuperação ambiental.

Muitos consumidores já são estimulados a comprar e fazer uso de um produto que foi feito a partir de conceitos em design sustentável e a partir processos industriais com baixa emissão de resíduo. Foi a partir disso que houve um resultado positivo na área de desenvolvimento de produto a partir de sobras de outros produtos em Franca, no Estado de São Paulo, onde profissionais e estudantes uniram forças para desenvolver alternativas sustentáveis para o

resíduo da indústria de calçados. O produto resultante foi denominado de Courecol, apresentado abaixo.

Figura 01: Tijolo Courecol



Fonte: BRITO, 2012

Brito (2012) aponta que a resistência do bloco Courecol é muito grande, suporta até 300kg de carga. Junto a isso, seu peso é muitas vezes menor em relação aos concorrentes de cimento - enquanto um bloco de concreto convencional pesa 7 quilos, o de resíduos de couro pesa 3 quilos. Suas vantagens se apresentam no processo de construção: enquanto na convencional é necessário cimento e areia para assentar e rebocar os tijolos, na construção com blocos de couro usa-se apenas cola PVA e o acabamento ocorre com o uso direto de massas látex ou acrílicas, o que gera economia de água, cimento e areia.

Esse artigo tem natureza qualitativa, pois trata-se de um levantamento de informações acerca do reaproveitamento de resíduos têxteis da produção de estofados, de uma empresa de estofados em Jaraguá do Sul, SC. Para levantar e tipificar os resíduos têxteis da produção de estofados, conhecer as tecnologias para a manipulação e processamento de resíduos têxteis, foram realizadas pesquisas bibliográficas. A fim de determinar as possibilidades de uso dos resíduos têxteis na construção de matéria prima, realizou-se uma pesquisa exploratória com aplicação de pesquisa experimental, através de testes de resistência, flexibilidade e maleabilidade dos materiais resultantes. Para desenvolver alternativas de produtos, utilizou-se a metodologia de desenvolvimento de produto de Löbach (2011).

## Sustentabilidade

O mundo está mudando e, junto disso, a forma com que as pessoas se relacionam e consomem passa por modificações também. Adequar os produtos de consumo para seguirem esse mesmo pensamento de mudança é um dos diversos desafios vividos no cenário econômico atualmente. A conscientização acerca do problema ambiental levou à discussão e à reorientação de novos comportamentos sociais, isto é, da procura por produtos e serviços que motivem a existência de tais processos e, conseqüentemente, desses produtos. (MANZINI E VEZZOLI, 2002,). Tornou-se comum ver empresas se preocupando com a geração de lixo e o descarte correto de seus materiais. Desenvolver de forma sustentável é não prejudicar o futuro com as ações tomadas no presente. A palavra sustentabilidade ganha força a cada dia e traz consigo significados diversos em várias áreas, como eficiência econômica, desenvolvimento social e consciência ecológica. Propor o desenvolvimento do design para sustentabilidade significa, portanto, promover a capacidade do sistema produtivo de responder à procura social de bem-estar utilizando uma quantidade de recursos ambientais drasticamente inferior aos níveis atualmente praticados. (MANZINI E VEZZOLI, 2002)

O termo “desenvolvimento sustentável” surgiu a partir de estudos da Organização das Nações Unidas sobre as mudanças climáticas, como uma resposta para a humanidade perante a crise social e ambiental pela qual o mundo passava a partir da segunda metade do século XX (BARBOSA, 2008).

De acordo com o Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA – (Departamento de Negócios Rurais, do Meio Ambiente e Alimentação) – (2008), 1,1 milhão de toneladas de roupas são jogadas no lixo todos os anos na Inglaterra, enquanto o relatório do Institute for Manufacturing da Cambridge University (=Instituto de Manufatura da Universidade de Cambridge) apresenta número muito mais alto: 1,8 milhão de toneladas. Colocando em perspectiva, uma tonelada de produtos têxteis enche aproximadamente 200 sacos de lixo, totalizando uma quantidade de 220 milhões de sacos durante o ano. Atualmente são compradas cerca de 2,15 milhões de toneladas de roupas novas por ano (LEE, 2009, p. 49 apud MACHADO, LEONEL, 2014, p. 134).

A indústria de desenvolvimento têxtil produz uma grande quantidade de resíduos diariamente. Esse valor, somado dia após dia gera, no final de cada ano, uma quantidade absurda de lixo descartado de maneira incorreta em aterros sanitários. Diante desse fato, em 2010, a Lei 12.305 foi criada e exige que as empresas que geram resíduos devem adotar meios de destiná-los aos locais corretos de destino. Segundo o SEBRAE, a estimativa é que o Brasil produza por ano 170 mil toneladas de retalhos. O maior produtor é São Paulo que responde por 30% da indústria têxtil. Atualmente, 80% do material ainda tem como destino final os aterros sanitários do país. De acordo com a ABIT, o Brasil tem o sexto maior parque têxtil do mundo e o segundo no ranking mundial na produção de denim e o terceiro na de malharia.

### Resíduos industriais

Dos processos industriais para a confecção de um produto até o seu descarte, constata-se, em algum momento, a geração de resíduos, os quais devem ser submetidos ao tratamento e destinação correta. Resíduos industriais podem ser classificados em três grandes grupos: resíduos industriais gasosos, sólidos e líquidos.

De início, pode parecer simples controlar o processamento e tratamento de cada tipo de resíduo. Contudo, o fato destes resíduos possuírem diferentes propriedades físicas e químicas, o volume gerado de acordo com o tempo de produção ou características do material e a toxicidade do material, faz com que estes devam ser especificados antes e após o tratamento para ser dada a devida disposição no ambiente. Tal especificação faz com que a periculosidade de cada material seja identificada e tratada de forma eficaz se assim for necessário.

Tratando-se de resíduos industriais, percebe-se que, em sua maioria, eles podem entrar em ciclos produtivos para a sua reutilização. Em alguns casos, o resíduo pode ser reutilizado no mesmo processo em que foi feito, em materiais como o vidro e o metal. No entanto alguns devem ser melhor explorados em outros processos, para a confecção de outros produtos, como tecidos e borrachas. Neste artigo, estudou-se especificamente os resíduos têxteis, visto

que a produção regional deste material é elevada, e considerando a dificuldade de descarte ou reutilização do mesmo.

### Resíduos Têxteis

O ramo de indústrias têxteis é importantíssimo para o Brasil e em Santa Catarina seu desenvolvimento é mais relevante no vale do Itajaí. Conforme citado pelo SEBRAE (2010), 1.702 empresas do segmento têxtil e 6.452 empresas do segmento de confecção estão situadas no vale do Itajaí, somando as empresas do Vale do Itajaí e da Foz do Itajaí. Esta região é a que tem a maior concentração de empresas do setor no estado.

De acordo com o Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – CONMETRO (2012), define-se como fibra têxtil ou filamento têxtil toda matéria natural, de origem vegetal, animal ou mineral, assim como toda matéria artificial ou sintética, que por sua alta relação entre o comprimento e seu diâmetro. Outros fatores utilizados para esta definição se relacionam as características de flexibilidade, suavidade, elasticidade, resistência, tenacidade e finura está apta às aplicações têxteis.

Ainda sobre o alto índice de empresas do setor têxtil na região, pode se afirmar que estas são responsáveis por um grande aquecimento no mercado, por seus inúmeros empregos criados bem como pela exportação, o que traz riquezas para o país. Contudo, o setor também é responsável por grande consumo de água, energia elétrica, matérias primas, e conseqüentemente se configura um grande produtor de resíduos. Como descreve Berlim (2012, p. 32), 'para produção de uma camiseta de algodão básica, são utilizados 160 gramas de agrotóxico e energia, o que causa danos sérios ao solo, água, e às pessoas que trabalharam no cultivo do algodão'.

Algumas organizações já estão sendo formadas ou conscientizadas da importância de considerar o resíduo sólido das indústrias têxteis, uma alternativa de matéria prima para diversos produtos. Como forma de transformar este resíduo, considerado um problema em uma solução (muitas vezes econômica), pode-se citar o caso do "Banco de Vestuário". O "Banco de Vestuário" é um projeto pertencente à associação gaúcha de bancos sociais, que foi criada pelo

Conselho de Responsabilidade Social e Cidadania da FIERGS (Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul). O projeto, segundo o próprio site, tem como objetivo 'transformar os desperdícios em benefício social e filtrar o desperdício da indústria, mostrando como o desperdício pode se transformar em produto'. (BANCO DE VESTUÁRIO, 2016).

Assim como iniciativas para a reutilização desse tipo de descarte têxtil, o Brasil conta com a lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000, a qual no código 11 se refere a indústria têxtil, de Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecido, com potencial de poluição mediano. No entanto, para algumas indústrias, o descarte adequado para os resíduos sólidos como aparas de tecidos e fios, ou líquidos como material resultante de tinturarias, ainda é um problema difícil de ser resolvido. Diante de tais fatos, pode se compreender a relevância de estudos e projetos que utilizem o resíduo sólido das indústrias têxteis, como base para a reutilização de novos materiais e produtos, viabilizando a reutilização deste material.

### **Dados nacionais sobre produção de estofados e sobras de tecido no Brasil**

O setor moveleiro no Brasil tem um grande papel na economia, presente em todos os estados do país e gerando empregos e renda para muitas famílias. Segundo Rapôso e Kiperstok (2010), a produção de estofados, junto com a madeira (maior percentual) e o metal, representa hoje quase 5% da produção moveleira. São mais de 700 empresas somente de estofados no Brasil, que veem sua produção crescer cerca de 10% nos últimos anos. Para Manzini e Vezzoli (2002, p. 34):

As empresas são atores sociais, e possuem conhecimento de organização e de tomada de iniciativa, o que lhes confere papel central para promover ações de mudanças dentro delas visando à sustentabilidade e uma das suas dimensões, como a responsabilidade social. Em contrapartida, existe o receio da perda da competitividade por parte de algumas empresas em relação a essas ações de mudanças, mas por outro lado, a convergência e direcionamento da empresa para ações voltadas a sustentabilidade pode se converter em um fator diferencial perante as outras empresas.

Conforme mencionado anteriormente, a falta de consciência da indústria é bastante preocupante. A degradação de lixo no meio ambiente é um problema a ser sanado atualmente.

O Brasil produz 241.614 toneladas de lixo por dia. 76% são depositados a céu aberto em lixões, 13% são depositados em aterros controlados, 10% são depositados em aterros sanitários, 0,9% são compostados em usinas e 0,1% são incinerados. Composição média do lixo domiciliar no Brasil: 65% matéria orgânica, 25% papel, 4% metal, 3% vidro e 3% plástico. 53% deste total é de restos de comida desperdiçada. Estima-se que o Brasil perca por ano R\$ 4,6 bilhões (cálculo de 1996) no mínimo, ao não reaproveitar o lixo que produz. 40% dos municípios não recebem nenhum serviço de coleta de lixo. 40 mil toneladas de lixo ficam sem coleta diariamente. A coleta seletiva é praticada em pouco mais de 80 municípios brasileiros, basicamente nas regiões Sul e Sudeste do país. Enquanto a população mundial cresceu 18% entre 1970 e 1990, a produção de lixo aumentou 25%. Cada pessoa produz em média de 800 gramas a 1 kg de lixo por dia, ou de 4 a 6 litros. Isto significa que em São Paulo são geradas aproximadamente 15.000 toneladas de lixo por dia ou 75.000.000 de litros por dia. Isto equivale a 3.750 caminhões baú por dia. (FREIRE, 2012)

A eficiência da modelagem nas indústrias de estofado está muito ligada à esses dados. Dentro da empresa que cedeu os retalhos de tecido para desenvolvimento desse artigo, cada estofado é desenhado no programa semelhante ao CAD, programa da máquina de cortes de tecido da marca Gerber e ela mesmo faz um encaixe automático dos tecidos. Sua média de aproveitamento é de 98%. Sendo assim, pode se perceber que o maquinário citado diminui de maneira significativa o tempo com que as partes são posicionadas e cortadas no tecido, minimizando a quantidade do material descartado (considerando o mesmo processo sendo feito manualmente). Isso faz com que menos energia seja empregada no processo e menos material seja desperdiçado, deixando de se tornar um resíduo. Mesmo assim, levando em conta a considerável produção, a quantidade de material de descarte é relativamente alta.

### Teste com resina de mamona

O aglomerante utilizado nos testes é um bi-componente poliuretano, de alta aderência e resistência química e mecânica. Este material também propicia

um alto nível de impermeabilidade ao material compósito proposto neste trabalho. O aglomerante fornecido pela empresa KEHL é caracterizado pela própria empresa pelos caracteres “AG201”, que faz referência a sua composição final ser de duas partes por uma, de cada componente constituinte do material respectivamente. Misturou-se com o tecido em proporções de peso iguais, ou seja, os dois materiais possuíam a mesma massa, e foram prensados em meio a duas chapas de madeira, formando uma chapa plana de material, conforme a imagem a seguir.

Imagem 02 – Teste 01



Fonte: Acervo pessoal, 2017.

Foi percebido que com uma prensagem alta, o material se tornou muito resistente a flexão e teve um alto grau de união das partes de tecido. No entanto, o material tornou-se muito aderente, sendo que mesmo as chapas estando previamente cobertas com vaselina industrial, o material se fixou nas mesmas.

Dessa forma, foram feitas formas de teste, com canos de PVC e camadas de acetato, para possibilitar a realização de testes com diferentes graduações de ambos os materiais. No segundo teste, foram feitas duas graduações diferentes dos materiais. No teste 2, misturou-se 15g (42%) de tecido e 20g (57%) de PU, como demonstrado na imagem a seguir.

Imagem 03 – Teste 02



Fonte: Acervo pessoal, 2017.

Já no teste 2B, usou-se 50% de cada material, ou seja, 15g de cada, e foi possível perceber que o material ainda manteve as características utilizando menos PU, o que é uma característica positiva, uma vez que o intuito é utilizar mais tecido - diminuindo a quantidade de resíduos têxteis disponíveis. No entanto, o problema de aderência na forma ainda permaneceu. Com isso, percebeu-se a necessidade da utilização de algum material desmoldante, para facilitar a remoção do material das fôrmas de teste. Utilizou-se dois tipos de desmoldantes: no teste 1C, as formas foram cobertas com cola branca de base PVA e para o teste 2C, utilizou-se uma cola caseira de base natural constituída de farinha de trigo e água. Os dois teste se mostraram muito eficazes para a extração dos materiais das formas.

Realizou-se um teste para entender como o material se comportaria na água e foi comprovada a sua resistência. O material ficou 24h na água e não sofreu modificações, o que amplia ainda mais o leque de opções na aplicabilidade deste. Além disso, o material apresenta-se rígido contra forças manuais, sendo praticamente impossível quebrar a chapa feita com força manual.

Imagem 04 – Produto finalizado



Fonte: Acervo pessoal, 2017.

O material desenvolvido foi aplicado na criação da tampa de um banco, conforme imagem acima. Porém, pode ser aplicado em diversos produtos como um substituto da madeira, como mesas, cadeiras e prateleiras, além de revestimento.

### Considerações Finais

Ao longo do artigo, levantou-se informações acerca de resíduos têxteis que são gerados na produção de estofados, afim de se entender a gravidade do problema que está sendo tratado e a urgência de se criar um novo material, possibilitando que esse número de sobra de tecido tivesse, em breve, uma nova aplicação. Diversas possibilidades foram criadas para que a aplicação do resíduo estudado fosse aplicado da melhor forma, envolvendo muita leitura a

respeito de reutilização de materiais e foram realizados diversos testes a fim de chegar no melhor material.

Vive-se hoje num ambiente perfeitamente mutável. Tudo que se tem hoje, pode modificar-se amanhã. A indústria cresce num ritmo que amedronta e, com isso, resíduos industriais estão se acumulando cada vez mais. A indústria têxtil, que é foco do presente artigo, é uma das responsáveis pela grande quantidade de descarte residual na natureza. Com isso, tem-se a certeza de que, cada vez mais, estudos envolvendo criação de novos materiais a partir de resíduos industriais serão realizados, tanto no meio acadêmico quanto dentro de indústrias, afim de conseguir monetizar até mesmo os resíduos. É dessa forma que alinha-se a importância de se trabalhar o design de moda juntamente com a sustentabilidade e o design de materiais, possibilitando a criação de novos produto de forma inteligente.

O material criado possui muitas aplicações, desde revestimento até a criação de móveis e objetos de decoração. Além disso, esse estudo possibilita novos aprofundamentos para entender melhorias que podem ser efetuadas ao longo do processo e futuras pesquisas de produção de objetos de uso geral seriam essenciais verificando exaustivamente o potencial do material.

## Referências

BARBOSA, Gisele Silva. **O desafio do desenvolvimento sustentável**. Revista Visões 4ª Edição, Nº4, Volume 1 - Jan/Jun 2008.

BERLIM, Lilyan. **Moda e Sustentabilidade: Uma reflexão necessária**. São Paulo: Estação das letras e cores, 2012.

**Banco de Vestuário**. Disponível em:  
<<http://www.bancossociais.org.br/Hotsite/47/Banco-de-Vestuarios/pt/Inicial>>.  
Acesso em: 27 maio 2017.

FREIRE, Vitória de Andrade. **Avaliação do descarte indevido dos resíduos sólidos no município de Pocinhos – PB**. Disponível em:  
<[http://www.editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/6dfeacde34d699ba562910c92c985886\\_159.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/6dfeacde34d699ba562910c92c985886_159.pdf)>. Acesso em: 01 maio 2017.

MACHADO, Poliana Gomes Silveira; LEONEL, Jordan Nassif. **Práticas de reciclagem de resíduos têxteis: uma contribuição para a gestão ambiental no**

brasil.

Disponível

em:

<<http://seer.senacrs.com.br/index.php/RC/article/viewFile/151/158>>. Acesso em: 01 maio 2017.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis**: os requisitos ambientais dos produtos industriais. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002. 368 p.

RAPOSO, Áurea Luiza Quizabeira Rosa e Silva. **Modelo de sistema de produto-serviço para estofado personalizado**: sustentabilidade ambiental e inovação em modelo de negócio para estofadora do APL de móveis do Agreste. Disponível em: <[http://www.pei.ufba.br/novo/uploads/biblioteca1/CD\\_TESE\\_AUREA\\_LUIZA%200\\_RAPOSO\\_VSF\\_07-07-2014.pdf](http://www.pei.ufba.br/novo/uploads/biblioteca1/CD_TESE_AUREA_LUIZA%200_RAPOSO_VSF_07-07-2014.pdf)>. Visto em: 12 maio 2017.

SEBRAE. **Retalhos de tecidos**: no lugar do desperdício, negócios sustentáveis. Disponível em: <<http://www.sebraemercados.com.br/retalhos-de-tecidos-no-lugar-do-desperdicio-negocios-sustentaveis/>>. Acesso em: 01 maio 2017.

RIBEIRO, Maisa de Souza . Contabilidade ambiental. São Paulo: Saraiva, 2006.

BRITO, Vanessa. Couro ecol produz blocos e tijolos de resíduos de couro em Franca. SEBRAE, 2012. Disponível em: <http://sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Not%C3%ADcias/Couro-ecol-produz-blocose-tijolos-de-res%C3%ADduos-de-couro-em-Franca>. Acesso em: 12/11/2015

PFISTER, E. D. Gestão e sustentabilidade através da contabilidade e contabilidade