

## **Design sustentável:**

### **A transformação de pneus em superfícies táteis.**

## *Sustainable design:*

### *The transformation of tires into tactile surfaces.*

**Debora Merisio, Mestranda do Programa de Pós Graduação em Tecnologia e Gestão da Inovação, Universidade Comunitária da Região de Chapecó – UNOCHAPECO**

deboramerisio@unochapeco.edu.br

**Simone da Rosa, Mestre em engenharia de produção UFSM**

Simone.rosa@unifra.com

## **Resumo**

O presente artigo aponta parte de uma pesquisa realizada na área de design de superfície dentro do design de moda inclusivo, que busca encontrar materiais para desenvolver texturas, para as cores primárias, com a finalidade de aplicação tátil voltada a deficientes visuais. Levando em consideração deficiências parciais ou totais. Na busca por materiais que atendam aos requisitos do projeto e sejam ao mesmo tempo sustentáveis, a alternativa analisada foi borracha de pneus descartados em parceria com artesãos da cidade de Ipuacu, SC. Esses artesãos já produzem móveis com pneus usados, o que possibilitou o conhecimento necessário para a manipulação da borracha. Como resultado das análises, criou-se uma alternativa que une sustentabilidade e design na geração de conhecimento para a melhoria da qualidade de vida das pessoas com deficiência visual.

**Palavras-chave:** Design de superfície; Design de moda; Sustentabilidade; Deficiência visual; texturas.

## **Abstract**

The present study highlights part of a research done in the field of surfaces design which is inserted in the main area of inclusive fashion design and has the objective of finding materials to develop textures for people with visual difficulty. During the research of materials that would attend the requirements of the project and also be sustainable, an alternative printing in discarded tires rubber was developed in partnership with craftsmen from the city of Ipuacu, SC. These craftsmen already produce furniture with used tires, which made possible to acquire the necessary knowledge for handling the rubber. As analysis result, the project unites sustainability and design in the generation of knowledge and improves the quality of life for visually impaired people or people with visual difficulty in a material that may be applied in a variety of objects that are used in people's lives.

**Keywords:** *Surface design; Fashion design; Sustainability; Visual impairment; Textures*

## **1. Introdução**

Tornar as cores acessíveis e táteis é tarefa que depende de muitas pesquisas, esse conceito é bastante abstrato para a maioria das pessoas e os parâmetros medidos são muitos. É preciso posicionar-se diante da pessoa com cegueira e perceber quais são as suas reações diante de determinados estímulos, e somente então propor algo que ela possa entender como padrão.

Isso ocorre por que as pessoas com deficiência visual não conseguem ter as mesmas sensações que as pessoas que podem ver, quando se deparam com uma estampa, ou mesmo com uma pintura. É bem verdade que, segundo os próprios cegos, o mundo da imaginação é bem mais sensível do que o mundo em que temos tudo pronto. Imaginar é fundamental. Mas, ainda na questão abordada, como trazer a percepção das cores através de texturas para as pessoas com deficiência visual ou dificuldade para compreender as cores.

O design de superfície é uma grande ferramenta “criativa e técnica que se ocupa com a criação e desenvolvimento de qualidades estéticas, funcionais e estruturais, projetadas especificamente para construção e tratamento das superfícies [...]”. (RÜTHSCHILLING, 2008, p. 23)

Este estudo é parte de uma pesquisa em andamento que visa criar texturas para as cores primárias pigmento, ou seja, amarelo, azul e vermelho, com a finalidade de proporcionar entendimento desses elementos para pessoas com deficiência visual, ou mesmo dificuldade da visão desse sentido, por exemplo, daltônicos. Diante de estudos, entrevistas, desenhos, projetos e texturas, a necessidade é encontrar um material em que fosse possível aplicar determinados tipos de texturas e que atendesse os aspectos de produção limpa. Depois de algumas pesquisas e testes o material que mais atendeu as questões de maleabilidade e superfície, foi a borracha.

O mercado que atende a manutenção de carros e caminhões, é possível obter dados que relatam o destino e posterior retorno do material dos pneus usados. Em sua maioria ficam armazenados em galpões para seguirem para reciclagem, quando isso não ocorre, o destino pode ser incerto.

Nesse ponto a pesquisa chegou a alguns testes de aplicação e análise de produção de texturas para as cores destinadas aos deficientes visuais com borracha de pneus reciclados, possibilitando aos deficientes visuais perceber a cor agregar sustentabilidade ao projeto e ainda, viabilizar estudos para aplicações em objetos.

## **2. Princípios da linguagem visual**

A mensagem visual é definida segundo Munari como “a comunicação visual que ocorre por meio de mensagens visuais” (1997, p. 68). Mas quando se trata de entendimento dessas mensagens é preciso considerar a comunicação visual, ou seja, “o suporte visual, que se caracteriza como o conjunto de elementos que tornam visível a mensagem, todas aquelas partes que devem ser consideradas. Textura, Forma, Estrutura, Módulo, Movimento” (MUNARI; 1997, p. 69). E juntamente com essas questões a cor é essencial para o estudo.

### **2.1 Cor**

De acordo com Pedrosa (2013, p. 20), “a cor-luz é a radiação luminosa visível que tem como síntese aditiva a luz branca.” Já “a cor pigmento é a substância material que conforme

sua natureza absorve, refrata e reflete os raios luminosos componentes da luz que se difunde sobre ela.” (PEDROSA, 2013). No presente estudo as cores manipuladas são as cores pigmento, juntamente com os conhecimentos adquiridos através dos estudos feitos com as cores luz.

## **2.2 Textura**

De acordo com Wong (2010, p. 119), “a textura é um elemento visual [...] que tem aspectos únicos que são essenciais em determinadas situações de desenho, não devendo ser ignorada”. Ainda Wong (2010, p. 119), exemplifica os tipos de texturas, primeiramente “a textura visual é estritamente bidimensional [...] e percebida pelo olhar”. Já a textura tátil “não apenas é visível como pode ser sentida com a mão [...] e se aproxima do relevo tridimensional” (Wong, 2010, p. 122). Se tratando da percepção da textura Marangoni (2008), comenta que “a criança cega vivencia o mundo por meio do tato, da audição, do olfato e do paladar e, ao mesmo tempo, o mundo lhe está sendo explicado numa linguagem que talvez não corresponda à sua experiência sensorial”. Dessa forma é preciso conhecimento científico e aplicado para propor texturas para as cores, pois esse processo de assimilação deve ser o melhor possível.

Dentro da linguagem visual ainda existem a forma, a estrutura, módulo e movimento nos foram de extrema importância para encontrar harmonia para os desenhos das texturas utilizadas no presente estudo.

## **3. Percepção do deficiente visual**

Para entender o que significa o termo percepção Sternberg (2000 *apud* BUSTOS, 2004), a define como “um conjunto de processos psicológicos pelos quais as pessoas reconhecem, organizam, sintetizam e fornecem significado (no cérebro) às sensações recebidas dos estímulos ambientais (nos órgãos dos sentidos).”

De acordo com Cardeal (2009) “As combinações, associações, distâncias e relações ente os pontos em relevo só são apreendidas ou percebidas em sua totalidade pelo tato, quando se estabelece a relação entre percepção e cognição.”

A forma como os indivíduos entendem a informação é diferenciada, dessa maneira é preciso conceber os conceitos dos objetos, para que possam ser compreendidos. Nesse sentido, “muito dificilmente uma pessoa cega teria a apreensão do que é o mar ou uma nuvem, mas a partir de seus conceitos, ela pode formar uma ideia do que sejam” (FRÓIS, 2002 *apud* BUSTOS, 2004). Sendo assim entende-se que as experiências vividas fazem com que uma pessoa entenda mais facilmente as formas de determinado objeto e seu contexto no ambiente, isso torna a busca e a pesquisa acerca do assunto fundamental para a adaptação e acessibilidade.

## **4. Moda inclusiva**

Tornar a moda acessível e tátil é um desafio, pois geralmente as palavras moda e deficiência não se encontram, “a moda inclusiva é uma proposta de moda que visa incluir tipos de corpos que a indústria hoje não contempla” (AULER). Segundo Morton (1926 *apud*

WOLTZ e CARVALHO), “há a necessidade de estudos científicos sobre as relações entre estética, vestimenta e personalidade.”

Sendo assim, “as pessoas portadoras de necessidades especiais não podem experimentar o vestuário na sua complexidade, pois a oferta de produtos voltados para este grupo é praticamente inexistente.” (WOLTZ e CARVALHO, 2008). E desse modo se faz necessária à pesquisa para esse tipo de público, pois a moda deve ser um fator de inclusão e não ao contrário.

## **5. Design de superfície**

O design de superfície é “[...] todo o projeto elaborado por um designer, no que diz respeito ao tratamento e cor utilizados numa superfície, industrial, ou não [...]” (RUBIM, 2004, p. 21). Ou seja, entende-se que no design de superfície “o estilista desenvolve a partir de elementos presentes em sua fonte de inspiração” (IAMAMURA; KANAMARU, 2012), dessa forma as possibilidades de criar algo diferenciado e exclusivo para o as pessoas, aumenta consideravelmente.

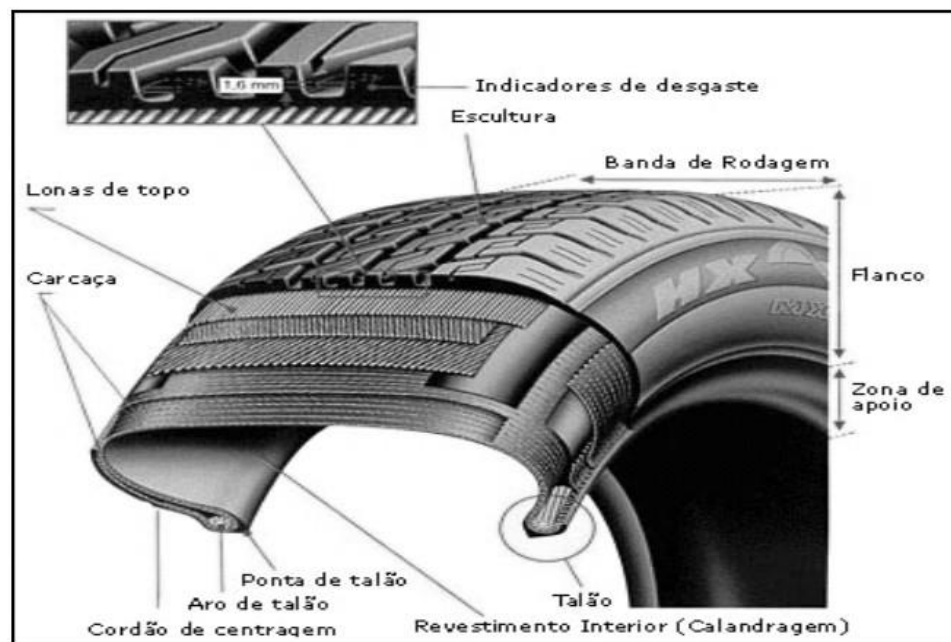
A escolha feita para os deficientes visuais dentro do design de superfície tridimensional, na percepção das estruturas e das cores. Assim as texturas podem ser associadas a determinadas cores, como explica Bustos, *et al*, (2004), as “informações captadas em um determinado espaço estão não só vinculadas às referências sensoriais, mas também às experiências pessoais; então, conforme o aprendizado pessoal de cada usuário, é que se percebe as diferenças cromáticas [...]”. Sendo assim, o design pode contribuir muito para fazer com que o deficiente visual entenda a cor proposta em determinada superfície. Nesse ponto é preciso entender que para gerar inovação necessário pensar em alternativas sem a produção de novos resíduos, pois, uma alternativa diferente não deve gerar um sedimento diferente.

A necessidade de projetar as texturas concebidas com a pesquisa, são muito importantes para que todo o processo venha a proporcionar a aplicação efetiva dos resultados, gerando benefícios para a sociedade como um todo e destacando o verdadeiro papel do pesquisador diante da comunidade, ou seja, provocando verdadeiras mudanças na forma de pensar e conceber os produtos.

## **6. Reciclagem de pneus**

O crescimento da população no planeta aliado com o desenvolvimento dos países favorece o aumento de consumo em todas as áreas. “Entre os resíduos produzidos por veículos, por exemplo, podemos citar os pneus como os principais. Em média, a cada 40 mil Km rodados um veículo precisa trocar os 4 pneus” (MACHADO, 2013).

Tendo em vista que reciclar compreende separar e tratar as substâncias dos produtos é preciso compreender as partes que compõem o pneu (MACHADO, 2013), como mostra a Figura 1:



**Figura 1: Estrutura de um pneu radial de um veículo de passeio. Fonte:**  
<<http://www.portalesiduossolidos.com/reciclagem-de-pneus/>>

Segundo Ambiente Brasil (2007 *apud* OLIVEIRA e CASTRO, 2007), os pneus podem ser transformados em óleo, gás e enxofre. Além disso, os arames que existem nos pneus radiais podem ser separados por meios magnéticos. Ainda, como explica Andrade (2007), os processos industriais existentes para reforma de pneus são:

- Recapagem: Que consiste na reconstrução do pneu através da substituição da banda de rodagem;
- Recauchutagem: Consiste na remoção da banda de rodagem desgastada da carcaça do pneu, que através de um novo processo de vulcanização, tem a função de dar consistência a borracha, basicamente o pneu é colocado em uma prensa sob determinada temperatura, pressão e tempo, de acordo com o molde escolhido a superfície do pneu mudará, sendo assim é possível colocar uma nova banda de rodagem;
- Remoldagem: É o processo de substituição dos ombros do pneu e de toda a superfície de seus flancos, ou seja, as partes laterais dos pneus também são removidas e toda a sua extensão recebe nova vulcanização.

Esses processos são utilizados em pneus que ainda tem possibilidade de recuperação para rodar novamente. No que diz respeito a reciclagem Sandroni e Pacheco (2005 *apud* ANDRADE, 2007), afirmam que “para o desenvolvimento e avanço destas tecnologias de reutilização e reciclagem de pneus, é necessário um esforço conjunto – empresas, governo e sociedade. Estima-se que anualmente no mundo o descarte de pneus velhos chega a atingir 800 milhões de unidades.”

Os processos de reciclagem podem ter várias linhas. Dependendo o tipo de pneu a ser reciclado, o modo de separação das partes, temperatura e destino são diferentes. Nesse aspecto a visão encontrada para reutilização dos pneus toma outra forma.

## **7. Análise da alternativa**

Na cidade de Ipuacu, Santa Catarina, artesãos desenvolvem um projeto muito importante e desafiador, com pneus usados eles transformam esse material em novos produtos, dando usabilidade para peças que seriam descartadas, gerando aprendizado e renda para a comunidade local.

As peças que são desenvolvidas servem para ornamentação de diversos espaços, são cadeiras, mesas e peças decorativas feitas somente com pneus de carros, motos e caminhões que já não comportam processos de recapagem e portanto não podem mais ser utilizados. Como nessa região esses resíduos não são recolhidos pelas fabricantes, provavelmente seriam abandonados em galpões e espaços não adequados.

Através de entrevistas feitas com esses artesãos, foi constatado o processo de adaptação do material de borracha para a manufatura das peças, e é através desse processo que a alternativa começa a tomar corpo.

Primeiramente, os pneus são coletados em diversos pontos de revenda nas cidades próximas a Ipuacu, tanto pneus de carro como pneus de moto. Todos eles são descartados somente depois de constatado que não comportam mais recapagem. Até mesmo os pneus que estão bem deteriorados são aproveitados em partes específicas dos móveis. Ao chegarem na oficina, são separados de acordo com o estado de conservação e armazenados em local próprio, de modo que não fiquem fora de local coberto.

Através de testes, cortes, modelagem e experimentações surgiram as primeiras cadeiras feitas com pneus, por esses artesãos, na cidade do oeste de Santa Catarina. Na Figura 2 é possível examinar o trabalho feito pelos artesãos.



**Figura 2: Modelos de cadeiras feitas pelos artesãos de Ipuacu, SC. Fonte: O autor.**

O trabalho desenvolvido pelos membros da organização, e a habilidade de manipular a borracha dos pneus, oferece uma interessante alternativa para desenvolver a cultura de retorno dos pneus, bem como, uma alternativa de superfície que atenda aos requisitos desejados no projeto. Os pneus precisam ser cortados em vários pedaços para poder montar as peças, dentro desse aspecto é possível cortar a banda de rodagem de modo que fique aberta, conforme mostra a Figura 3:



**Figura 3: Banda de rodagem desmontada e aberta. Fonte: O autor.**

Analisando a alternativa criada para aplicar desenhos de texturas em borracha de pneus, é preciso compreender primeiramente o método a ser utilizado. Entende-se que a borracha ao ser aquecida e moldada, pode tomar formas diferenciadas. Nesse aspecto, também é preciso obter moldes que possam modificar essa superfície. Os moldes idealizados são feitos com chapas de ferro, que são capazes de reproduzir as texturas desejadas quando aquecidos a determinada temperatura. Após o aquecimento em forno próprio é preciso gravar a textura na banda de rodagem do pneu, ou seja, no interior da banda de rodagem. Sendo assim, as texturas podem ser impressas na borracha dos pneus de forma simples, eficaz e barata, podendo ao mesmo tempo ser aplicadas em diferentes objetos no ambiente, nas casas, nos parques e escolas.

O design, em especial o design de superfície, sente o ensejo de buscar novas alternativas de para melhorar a vida da sociedade, bem como, das pessoas que tem necessidades

especiais. Na Figura 4 é possível visualizar algumas marcações feitas com o princípio do conceito idealizado de impressão na borracha.



**Figura 4: Marcações feitas com moldes de ferro quente. Fonte: O autor.**

Esse modelo mostra como a borracha pode ser marcada com o ferro quente, o desenho formado é indígena e foi feito pelos artesãos de Ipuacu, SC. Representa a estrutura familiar, o estilo de vida e a cultura do povo.

No decorrer dos estudos é possível afirmar que a alternativa idealizada pode ser realizada e conseqüentemente aplicada em objetos e ambientes, pois, retirando os resíduos remanescentes do mercado de automóveis e colocando esse resíduo em novos produtos para melhorar a vida das pessoas com necessidades especiais. E, ainda, oportuniza o reconhecimento necessário para o trabalho dos artesãos, que muito gentilmente contribuem com o seu conhecimento e trabalho para o andamento do projeto.

## **8. Considerações finais**

As muitas significações e conexões que o design estabelece, são complexas e multifacetadas, moda engloba tantas questões, que torna difícil o trabalho de grandes pensadores para defini-la. Estabelecer texturas para as cores é algo abstrato no ponto de vista da sociedade e dos próprios deficientes visuais, é preciso quebrar paradigmas para poder estabelecer ideias e alternativas.

Este estudo é uma etapa do processo de pesquisa, que objetiva criar alternativas em texturas para as cores, voltada para deficientes visuais, os materiais utilizados para a concepção, precisam também englobar conceitos de sustentabilidade, dessa forma a



produção com borracha de pneus foi encontrada e mostra, aplicações diversas dentro ambiente em que estamos inseridos.

O trabalho dentro da equipe de artesãos da cidade de Ipuçu, SC, foi de extrema importância para a aplicação dos conceitos pesquisados, no que diz respeito a manipulação dos pneus e possibilidades reais de texturas. O retorno em agradecimento por parte desse grupo foi muito compensador, afinal, ver seu trabalho divulgado e perceber que seus conhecimentos podem gerar ciência, lhes impressiona e gratifica.

De acordo com os dados firmados durante o estudo, é possível aplicar texturas utilizando a borracha dos pneus que já não podem mais rodar, com essa constatação ainda, é válido afirmar que design e sustentabilidade são ótimos aliados para transformar pneus em superfícies táteis.

A comunidade acadêmica precisa ter consciência de que pode modificar a sociedade em que está inserida, com estudos e atividades que voltem o olhar para problemas reais. Tanto a sustentabilidade como as pessoas, que são limitadas por um mundo extremamente visual, precisam de atenção e de alternativas que podem ser criadas dentro das universidades, e poder unir as duas necessidades em um estudo é extremamente compensador. Sendo assim, é possível vislumbrar cenários futuros em que, o conceito da sustentabilidade seja aplicado e vivido pelas pessoas em seu amplo sentido.

## **Referências**

ANDRADE, Hered de Souza. Pneus inservíveis: Alternativas possíveis e reutilização. Florianópolis. 2007. Disponível em: < <http://tcc.bu.ufsc.br/Economia293475>>. Acesso em: 24 out. 2016.

AULER, Daniela. Moda inclusiva: Perguntas e respostas para entender o tema. São Paulo. Disponível em: <[http://www.pessoacomdeficiencia.sp.gov.br/usr/share/documents/MODA\\_INCLUSIV\\_A\\_DIGITAL\\_CARTILHA\\_FINAL.pdf](http://www.pessoacomdeficiencia.sp.gov.br/usr/share/documents/MODA_INCLUSIV_A_DIGITAL_CARTILHA_FINAL.pdf)>. Acesso em: 08 out. 2014.

BUSTOS, Carolina; FEDRIZZI, Beatriz; GUIMARÃES, L.B de M. Percepção dos deficientes visuais cores X texturas. São Paulo: I CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL X ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA O AMBIENTE CONSTRUÍDO. 2004.

CARDEAL, Marcia. Ver com as mãos: A ilustração tátil em um livro para crianças cegas. 2009. Florianópolis. Disponível em: <[http://ppgav.ceart.udesc.br/turma3\\_2007/dissertacoes/marcia\\_cardeal.pdf](http://ppgav.ceart.udesc.br/turma3_2007/dissertacoes/marcia_cardeal.pdf)>. Acesso em: 22 jun. 2015.

IAMAMURA, Patrícia do Nascimento; KANAMARU, Antônio Takao. UM ESTUDO SOBRE O DESIGN DE SUPERFÍCIE TÊXTIL - APLICAÇÃO E CRIAÇÃO. São Paulo. 2012. Disponível em: <[http://coloquiomoda.com.br/anais/anais/8-Coloquio-de-Moda\\_2012/GT04/COMUNICACAO-](http://coloquiomoda.com.br/anais/anais/8-Coloquio-de-Moda_2012/GT04/COMUNICACAO-)

RAL/103564\_Um\_estudo\_sobre\_o\_design\_de\_superficie\_textil.pdf>. Acesso em: 10 out. 2014.

MACHADO, Gleysson B. Reciclagem de pneus. Offenbach, 2013. Disponível em: <<http://www.portalesiduossolidos.com/reciclagem-de-pneus/>>. Acesso em: 24 out. 2016.

MUNARI, Bruno. Design e comunicação visual: Contribuição para uma metodologia didática / Bruno Munari; Tradução Daniel Santana. – São Paulo: Martins Fontes, 1997.

OLIVEIRA, Otávio José de; CASTRO, Rosani de. Estudo da destinação e da reciclagem de pneus inservíveis no Brasil. Foz do Iguaçu. 2007. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2007\\_tr650481\\_0291.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2007_tr650481_0291.pdf)>. Acesso em: 24 out. 2016.

OSÓRIO, Fabiano kiyoshi. Análise de riscos no processo de vulcanização – indústria de pneus. Curitiba. 2014. Disponível em: <[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3806/1/CT\\_CEEEST\\_XXVI\\_2014\\_12.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3806/1/CT_CEEEST_XXVI_2014_12.pdf)>. Acesso em: 24 out. 2016.

PEDROSA, Israel. Da cor a cor inexistente. São Paulo: Senac, 2009.10 ed.

RUBIN, Renata. Desenhando a Superfície. São Paulo: Edições Rosari, 2004.

RÜTHSCHILLING, Evelise Anicet. Design de Superfície. Porto Alegre: Ed. Da UFRGS, 2008.

WOLTZ, Silvia; CARVALHO, M.A.F. Vestuário inclusivo: A adaptação de vestuário às pessoas com necessidades especiais. 2008. Disponível em: <[http://www.coloquiomoda.com.br/anais/anais/4-Coloquio-de-Moda\\_2008/42438.pdf](http://www.coloquiomoda.com.br/anais/anais/4-Coloquio-de-Moda_2008/42438.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2014

WONG, Wucius. Princípios de forma e desenho. 2 ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2010.