

**Ecodesign: Projeto "Metamorfose", a Superfície que Cresce**  
*Ecodesign: Metamorphosis Project, the surface that Grows*

**KREITCHMANN, Liane Schames**

Mestranda do PGDesign/ UFRGS

**GABERT, Patrícia**

Mestranda no LdSM, PGDesign/ UFRGS

**KINDLEIN JR, Wilson**

Prof. do DEMAT, PPGEM, PGDesign e coord. do LdSM/ UFRGS

Palavras-chave: Design de Superfície, Ecodesign, Reutilização

Resumo: Este trabalho apresenta o projeto e desenvolvimento de uma superfície gerada a partir da aplicação dos conceitos do Design de Superfície e do Ecodesign e propõe uma reflexão teórica sobre a reutilização de materiais descartados na composição de novos produtos, uma reflexão sobre a transformação do lixo em novos objetos de consumo.

*Key-words: SurfaceDesign, Ecodesign, Reuse*

*Abstract: This paper presents the design and development of a surface generated from the application of concepts in the Surface Design and Ecodesign and proposes a theoretical reflection on the reuse of discarded materials in the composition of new products, a reflection on the transformation of waste into new objects of consumption.*

### **Introdução**

A preocupação ambiental e a responsabilidade com os sistemas naturais vêm a cada dia ganhando mais espaço em todos os campos da sociedade. Hoje, 405 municípios brasileiros possuem coleta seletiva de lixo atendendo a 26 milhões de pessoas (CEMPRE, 2008), legislações ambientais tem sido adotadas, impostos e multas, que visam um controle mais efetivo em todo o sistema produtivo, tem sido aplicados. O crescimento e a concentração populacional, aliados ao desenvolvimento de novas tecnologias, aos novos processos de fabricação, às facilidades de acesso aos bens de consumo e ao curto ciclo de vida dos produtos, geraram um aumento de objetos descartados, a concentração de resíduos sólidos e, conseqüentemente, à rápida degradação ambiental.

É cada vez mais necessário criar soluções e tomar medidas preventivas para minimizar este problema. Uma das ações possíveis é o reaproveitamento dos diferentes materiais utilizados na composição de um produto descartado. Rosemburg (1996) indica em sua metodologia de desenvolvimento de produtos o uso dos 3R's, reutilizar, reduzir e reciclar, partes ou todo o produto antes do seu descarte final, o que pode ser alcançado a partir de definições claras e objetivas na fase de projeto. Dentro deste contexto, o Ecodesign na atividade de desenvolvimento de produtos procura incorporar a variável ambiental na concepção com mesmo grau de importância para objetivos e oportunidades como à eficiência, estética, custos, ergonomia, funcionalidade e processos de fabricação. As políticas e estratégias empresariais ao incluir o Ecodesign em seu desenvolvimento tendem a utilizá-lo como diferencial competitivo, integrando-o aos vários setores da indústria ao longo da cadeia produtiva.

A presente pesquisa busca incluir os valores do Ecodesign no desenvolvimento da superfície através da utilização de materiais descartados, obtidos em centros de triagem de lixo, combinados a componentes de junção (materiais novos) disponíveis no mercado. Tampinhas plásticas de garrafas de refrigerante e água mineral, associadas aos discos centrais dos disquetes de 3.5 polegadas que estão em desuso (os computadores, em suas versões mais recentes, não possibilitam a inserção desta mídia) foram os materiais selecionados para compor a superfície. A obsolescência técnica de produtos eletrônicos, que geralmente são concebidos para serem rapidamente substituídos por versões mais performáticas, torna as versões anteriores caducas gerando um grande e rápido descarte destes produtos (KAZAZIAN, 2005).

A definição dos elementos de junção e dos processos de fixação entre as partes visa otimizar as operações de montagem/desmontagem da superfície, diminuir o desperdício, o consumo de energia, além de facilitar a reutilização e reciclagem das suas partes, quando do final da vida útil do produto desenvolvido. Pretende-se com isso a criação de uma superfície, que tem no seu desenvolvimento a atenção para com as questões da sustentabilidade do planeta, além de valores estéticos, funcionais, que emocionem e promovam experiências aos seus usuários.

A utilização e aplicação dos conceitos de Design de Superfície também são pré-requisitos para o desenvolvimento do Projeto Metamorfose. De acordo com MATEUS (2006, p. 10), docente de Geometria Descritiva FAUTL, que afirma em seu plano de aula que "A Superfície é uma entidade bidimensional gerada pelo movimento contínuo da linha. A Geratriz é a linha, deformável ou indeformável, que se move no espaço para gerar a superfície. A Diretriz é a linha ou superfície em que se apóia a geratriz no seu movimento". Tomar contato com essas definições, mesmo que matemáticas, no contexto do Design de Superfície, nos faz pensar na superfície como algo que se desloca, que cresce, que se transforma e que gera volume no espaço. O projeto foi desenvolvido inspirado por este conceito, que permitiu um novo olhar sobre o tema. Pensando desta forma, passamos a tratar a superfície e a desenvolvê-la como componente determinante na geração de novos produtos.

### **Definição dos objetivos**

A pesquisa desenvolvida visa a criação de um "tecido". Utilizaremos esta palavra não no seu sentido de obra com fios entrelaçados, mas sim como uma superfície que se forma e constitui o objeto; observando o conceito de que superfície é uma linha que se desloca no espaço. Pretende-se a criação de uma superfície, analogamente aos seres vivos, a partir da criação de uma célula ou módulo que se multiplica e se combina á outras iguais gerando um tecido, com inspiração na biônica. A célula deve ser um todo que engloba toda a expressão estética e funcional, que nas suas diversas formas de associação e ritmos constrói o tecido (a superfície).

Esta superfície ao se movimentar, se unir ou se compor no espaço gera diversos volumes que constituem os produtos, sendo um componente determinante no projeto e desenvolvimento dos mesmos, e não uma aplicação sobre eles. Ela cresce a partir da necessidade, da demanda para a produção de determinado produto. Nos processos usuais de utilização de tecidos na composição de produtos, os tecidos são recortados conforme a necessidade de aplicação, gerando rebarbas ou resíduos, o que não acontece com a superfície que foi desenvolvida neste trabalho, pois os módulos são adicionados à medida que se faz necessário.

Esta superfície pode ser produzida sem depender das habilidades de quem a está produzindo, utilizando um processo racional de produção, e não artístico. As etapas de sua fabricação devem ser bem definidas com infinitas possibilidades de reprodução dentro do mesmo padrão de qualidade, independentemente do local em que será realizada. Ela deve ainda ser desenvolvida através da Ecoconcepção de produtos, que tem por objetivo reduzir os impactos ambientais gerados no processo de desenvolvimento, desde o início, na fase de sua concepção até o descarte no final de sua vida útil, prevendo a reutilização dos materiais. Nesta abordagem, os aspectos relativos ao meio ambiente são tão importantes quanto às demandas do usuário, do mercado, a exequibilidade técnica, os custos etc. (KAZAZIAN, 2005)

### **Design de Superfície**

As referências conceituais de Design de Superfície relativas à aplicação de módulo, sua repetição e seus sistemas de associação foram determinantes na realização do Projeto Metamorfose. Para o desenvolvimento da superfície se fez uso de alguns princípios básicos e específicos desta área de conhecimento, descritos a seguir.

Segundo RUTHSCHILLING (2008), com o surgimento de novos processos de fabricação e de novas tecnologias digitais e híbridas, a liberdade criativa dos designers ampliou suas fronteiras. Assim sendo, os princípios básicos do Design de Superfície que são a noção de módulo e a noção de repetição deixam de ser imprescindíveis para os projetos em Design de Superfície, mas continuam sendo fundamentais enquanto

conhecimento desta área. A autora ainda define o módulo como sendo a unidade da padronagem, isto quer dizer, a menor área que mostra todos os elementos visuais que constituem o desenho. A composição visual se dá em dois níveis: depende da organização dos elementos ou motivos dentro do módulo, e de sua articulação entre os módulos, gerando o padrão, de acordo com a estrutura preestabelecida de repetição.

Já quanto ao encaixe dos Motivos entre Módulos a autora define que é o estudo feito prevendo os pontos de encontros das formas entre um módulo e outro de maneira que, quando justapostos de maneira predeterminada pelo sistema de repetição definido pelo designer, forma o desenho. Chama-se "Sistema" a lógica adotada para a repetição, ou seja, a forma na qual um módulo se repete a intervalos constantes. Existe uma infinidade de possibilidades de encaixe dos módulos ou diferentes sistemas de repetição. A seleção do sistema é momento de criação do designer, que deve ter habilidade na escolha considerando as especificidades de cada projeto.

### **Ecodesign e a reutilização de materiais pela metamorfose**

No lado social do ecodesign, tem-se como conceito o uso do design de objetos que utilizam resíduos ou materiais recicláveis ou de exploração sustentável, para compor peças com identidade dentro dos preceitos da modernidade industrial e tecnológica, das tendências e dos estilos de vida. Assim, no Projeto Metamorfose, através da reutilização de materiais e componentes, se pretende um desenvolvimento de produto sustentável. A reutilização de tampinhas plásticas de refrigerante e água mineral, descartadas e obtidas em centros de triagem de lixo, foi um dos desafios do projeto. A decisão de selecionar as tampinhas para compor a superfície foi motivada pela forma circular das mesmas, suas inúmeras possibilidades de cores, transparências, relevos, efeitos de luz, os seus cheios e vazios, mesmo que estes apresentem dificuldades na composição de arranjos estéticos e técnico-construtivos.

A busca por um segundo material para compor o módulo, também proveniente do descarte, e que se harmonizasse com a tampinha foi mais um desafio, solucionado com a utilização do disco central de disquetes de computador de 3.5 polegadas, material eletrônico praticamente obsoleto.

Em relação a ecocidadania pode-se transformar o design em uma oportunidade para a implantação de ações que venham a dar sustentabilidade às pequenas comunidades carentes, por meio da correta exploração, produção e comercialização de produtos, contribuindo para reduzir, dessa forma, a pobreza e, dando oportunidade à comunidade carente de ingressar no mercado de trabalho.(RÉGIS, 2004)

Este trabalho reconhece a importância das conexões entre o ecodesign e as suas dimensões econômica, ambiental e também social. Esta última é de extrema importância no cenário mundial como papel mobilizador de inclusão social e sustentabilidade. Pensando nisso é que este projeto beneficia as comunidades que vivem da coleta seletiva e triagem de lixo, quando adquire destes "fornecedores" alguns componentes específicos para a fabricação da superfície. O projeto possibilita também o emprego de mão-de-obra que não necessita de qualificação. Os módulos podem ser produzidos por qualquer indivíduo sem que este necessite de conhecimentos técnicos apurados, pois seu componente de junção é simples.

A trilogia reutilizar, reduzir e reciclar, conhecida como 3R's, se expressa em ações, cada vez mais crescentes e praticadas pelas empresas na elaboração de seus produtos, visando à melhoria das condições ambientais e, conseqüentemente da qualidade de vida. A prática dos 3R's objetiva a construção de um novo comportamento ou atitude diante do ambiente natural e de seus recursos renováveis, e, sobretudo, dos recursos não-renováveis, fundamentado no ciclo de vida das matérias-primas e, por conseguinte, dos produtos delas derivados.

Para Marques (2008), é fundamental que o governo e a sociedade assumam novas atitudes, visando gerenciar de modo mais adequado a grande quantidade e diversidade de resíduos que são produzidos diariamente pelas empresas e residências. É preciso pôr em prática a desejável política dos "3R's" (Reutilizar, Reduzir e Reciclar) e não continuar produzindo e gerando mais resíduos, deixando sem solução adequada seu tratamento e disposição. Neste sentido, segundo Kindlein Júnior, o primeiro "R de reutilizar" significa utilizar novamente os sistemas e subsistemas dos objetos em sua forma original, onde se inclui também a

reutilização dos materiais descartados para fabricação de outros produtos. O segundo “R de reduzir” pode ser considerado como a redução do número de componentes de um produto na fase de especificação e detalhamento do projeto, na redução da variedade de matérias-primas utilizadas num mesmo produto, assim como a sua quantidade.

O terceiro e último “R de reciclar” consiste, em aproveitar dos produtos descartados, os materiais que podem voltar para as indústrias como matéria-prima para a fabricação de novos produtos. A facilidade de desmontagem dos seus componentes tem um papel primordial nesse processo, pois favorece a separação de materiais distintos para que possam ser reprocessados sem contaminação. A prática projetual que inclui a aplicação dos 3R’s, deve ser orientadora para o desenvolvimento de novos produtos, pois tende a reduzir o impacto no ambiente.

Embora ações venham sendo tomadas, pode-se dizer que existem pelo menos quatro problemas básicos, que são complexos de resolver nos dias atuais, podendo-se citar, como exemplo, o excesso de consumo, a utilização descontrolada dos recursos naturais, a poluição e o excesso populacional (MUNARI, 1998).

#### **- O processo da metamorfose aplicada ao projeto**

O Designer, em função das características específicas do seu trabalho e da diversidade de demandas, precisa estar em dia com o seu tempo, com o que acontece no mundo. Quando o designer desenvolve um “produto”, informações sobre a concorrência, mercado, consumidor, sobre o estado da arte do “produto” e estilos de vida do consumidor etc, são muito relevantes.

Segundo Ashby e Johnson (2003), o processo de concepção de um produto, passa por etapas que vão desde aspectos estéticos, até aspectos abstratos, que são balizados através de informações do meio em que vivemos, e que já estão registrados em nossa memória. Essa concepção de modo de projeto promove uma relação afetiva entre objeto e usuário, o usuário se sente emocionalmente vinculado ao objeto. Assim, ao projetar um produto que transmita "emoções", há a chance de o usuário preservá-lo por um período maior de tempo, aumentando a sua vida útil, postergando seu descarte, minimizando assim o impacto ambiental.

Na fase inicial deste projeto foi realizada uma pesquisa exploratória para definir que materiais utilizar e de que forma fazer as junções entre as tampinhas para gerar a superfície. Vários testes foram executados, sempre levando em consideração o conceito de módulo e os sistemas de união entre eles para configurar o tecido ou superfície. Argolas metálicas, arames, fios de silicone, elementos como slides, fitas das fitas de vídeo, ilhoses e rebites foram associados às tampinhas. Os resultados obtidos com a maioria dos materiais citados não foram considerados satisfatórios, nos aspectos estéticos e construtivos. Por fim, para compor o módulo juntamente com a tampinha foi testado o uso da parte interna de disquetes de computador de 3.5 polegadas, que é composta por um círculo de plástico de cor preta e por outro pequeno círculo metálico fixado através de cola, no centro deste disco preto. O restante do disquete não foi aproveitado neste projeto.

O módulo criado é composto por uma tampinha plástica de garrafas de refrigerante ou de água associada ao miolo metálico do disquete. A união entre as partes se dá através de porca e parafuso, que fixam a tampinha na parte metálica do disquete. Na figura 1 a seguir podemos observar as duas faces do módulo.

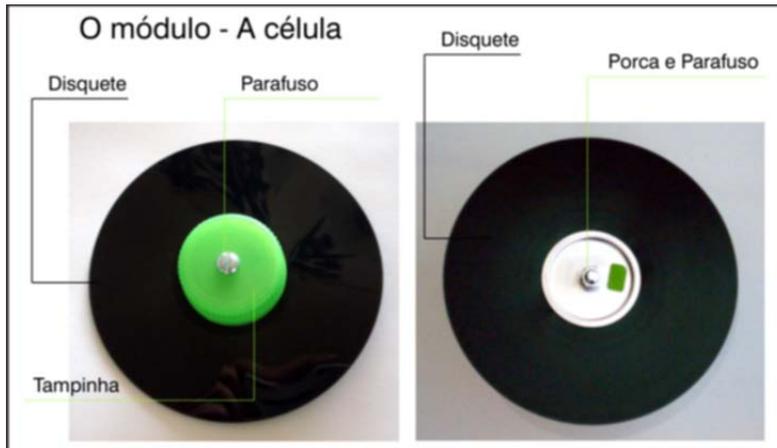


Figura 1: Imagens das duas faces do módulo.

São inúmeras as possibilidades de associação entre os módulos. Neste estudo, optou-se por trabalhar quatro tipos de módulos com padrões diferentes, definidos pelos seus números de pontos de encaixe e associação. Foram propostos módulos com dois pontos de encaixe, com três pontos com ângulos de  $120^\circ$  entre eles, com quatro pontos com ângulos de  $90^\circ$  entre eles e por fim com quatro pontos de associação com ângulos de  $60^\circ$  e  $120^\circ$  entre eles, respectivamente. O sistema de fixação entre módulos acontece através de ilhoses e argolas e ou rebites macho e fêmea (de bater).

Com base nestes quatro módulos foram exploradas diversas possibilidades de sistemas de repetição, encaixes e combinações. A repetição e a combinação entre os módulos e as várias possibilidades de articulação entre eles geram “tecidos” ou superfícies distintas (Figura 2). Nas diferentes associações dos módulos, a imagem do módulo pode desaparecer, e novas imagens são percebidas. Em alguns casos são gerados multimódulos, ou seja, associações de módulos que se repetem. Estes multimódulos passam a funcionar como células padrão.

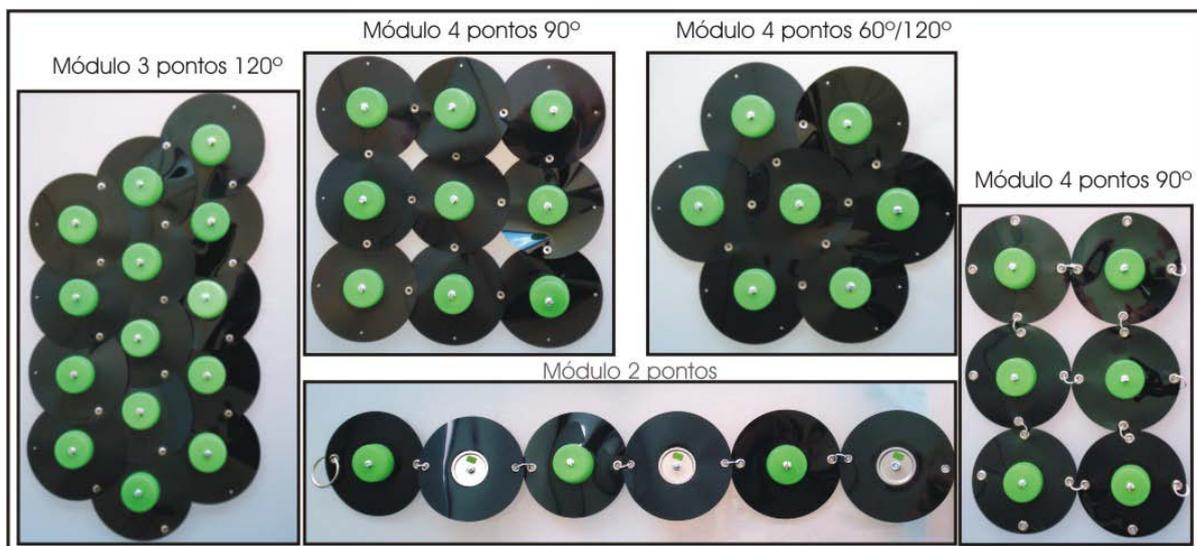


Figura 2: Exemplos dos diversos tecidos gerados. Fonte: Autor

Os elementos de junção, amplamente utilizados pela indústria no desenvolvimento de produtos, têm um papel fundamental nesse contexto, pois o grande desafio, proposto por essa nova ordem ambiental, é o da concepção de elementos que sejam capazes de reduzir o impacto ambiental, ou seja, eles devem apresentar fácil desmontagem. A utilização de porcas e parafusos é a solução proposta neste trabalho para unir a tampinha ao disco de material polimérico, estas peças são facilmente separadas na hora do descarte. A especificação destes conectores levou em conta a sua disponibilidade no mercado, eles não são fabricados especialmente para a confecção desta superfície.

Uma vez definido o produto a ser criado, o sistema de repetição, associação, articulação e número de módulos, serão especificados simultaneamente, no desenvolvimento do produto. A superfície cresce e se articula conforme as especificações de projeto, como está exemplificado na Figura 4.

Tendo em mente que a pesquisa dos diversos estilos de vida, das tendências, das novas tecnologias, dos novos processos de fabricação, é subsídio que faz a diferença no desenvolvimento de produtos e conseqüentemente nos resultados do trabalho, foi realizada uma busca bibliográfica e em sites da internet a respeito dos anos 60, do psicodelismo e o do futurismo (como, nos anos 60, se imaginava que seria o futuro). A estética do objeto desta pesquisa remete á esta estética do futurismo que tem no estilista Paco Rabanne seu grande representante. Paco Rabanne revolucionou a moda daquela década usando materiais como plástico e metais em suas peças e foi o responsável pelo figurino da personagem Barbarella no filme de mesmo nome, lançado em 1968, dirigido por Roger Vadim e estrelado por Jane Fonda.

Outra pesquisa foi realizada para buscar informações a respeito da aplicação destes estilos na moda, no mobiliário e nos ambientes hoje, assim como pesquisas sobre cores, texturas, padrões e tendências atuais foram realizadas via internet e na revista ELLE Decoration (ver Figura 3). As informações obtidas nestas buscas confirmam e reforçam a imagem proposta para os produtos gerados com as superfícies criadas neste projeto.



Figura 3: pesquisa de estilos Fonte: ELLE Decoration (2009, p. 22 e 162).

O disquete de plástico preto que remete ao disco de vinil, as tampinhas fixadas a ele e os parafusos, rebites e ilhoses cromados, enfim, a composição como um todo, imprime um ar retrô psicodélico á superfície projetada. O uso da tampinha de cor verde foi intencional e respaldada por esta pesquisa realizada em paralelo que identifica tendências, cores, formas e texturas atuais e que propõe aplicação destes estilos dos anos 60 a partir de sua releitura.(Figura 4)

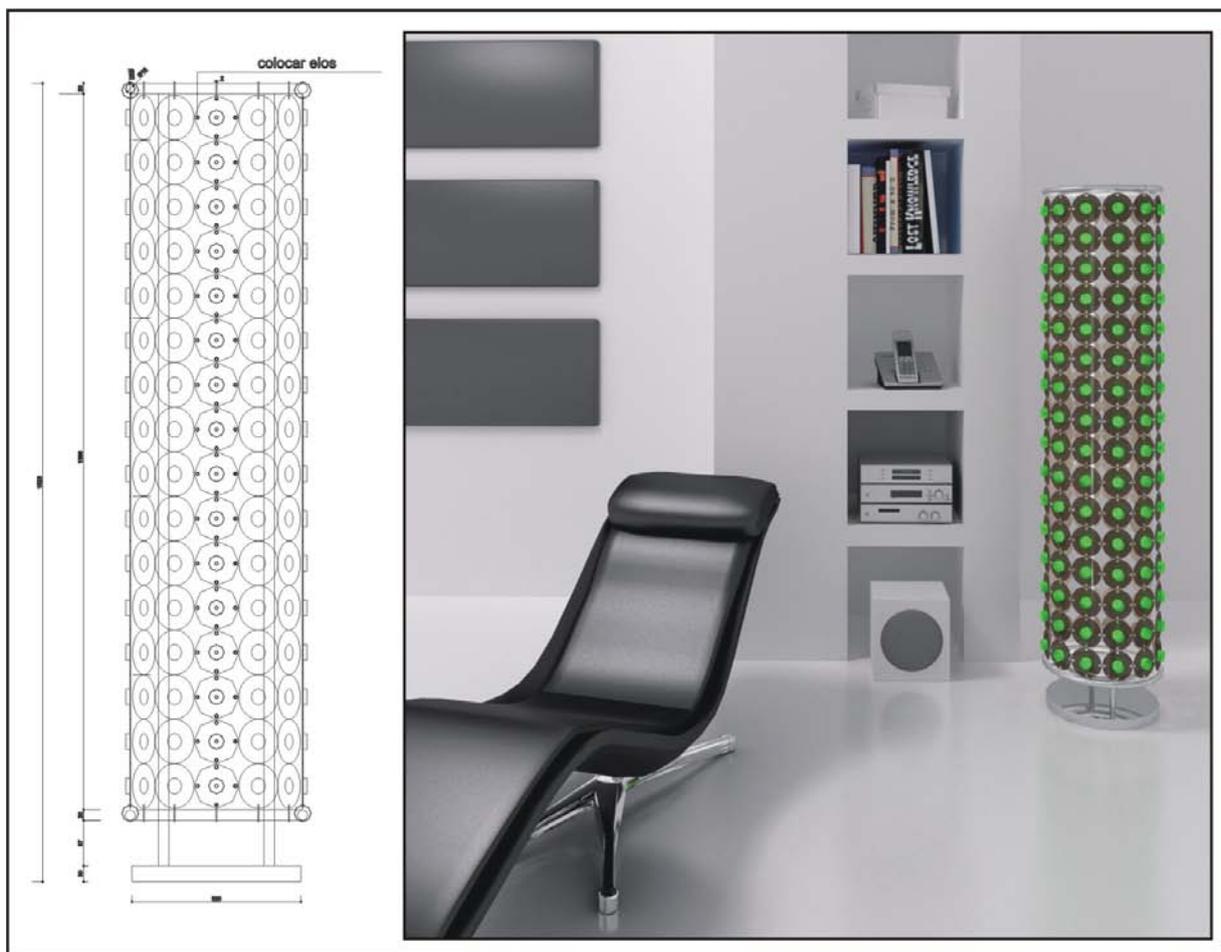


Figura 4: Luminária Totem. Fonte: Autor

Existe a possibilidade de utilizar tampinhas de outras cores. As composições podem ser inúmeras, criando distintos padrões, grafismos e estilos. O uso das tampinhas nas diversas cores deve estar diretamente relacionado aos objetivos que se pretende atingir com os projetos. São inúmeras as possibilidades de produtos a serem desenvolvidos com as superfícies projetadas, entre eles luminárias, divisórias, cortinas, vestuário, ornamentos e tantos outros.

### Conclusões

O projeto, objeto desta pesquisa traz no seu âmago o conceito de Metamorfose num sentido ampliado, de transformação: Metamorfose no sentido da reutilização de partes de produtos descartados encontrados em centros de triagem de lixo, sua combinação com elementos "virgens" (a palavra se refere às porcas e parafusos que serão utilizados pela primeira vez) e sua transformação em novos objetos de consumo.

A quantidade de lixo gerado neste planeta é grande e deve crescer ainda mais, graças à obsolescência técnica dos produtos eletrônicos, à inclusão digital, às facilidades e estímulos ao consumo etc. Pensar a reutilização do lixo, e em especial o lixo eletrônico, de forma inusitada e criativa, em objetos ou produtos que nada tem a ver com a sua função original, mas que aproveita algumas de suas características e tira partido delas para a geração de novos produtos, é um dos valores deste projeto. A maleabilidade, a translucidez e a resistência à tração, são alguns aspectos físicos que os discos centrais do disquete de 3.5 polegadas apresentam e que favorecem a sua utilização na composição da superfície desenvolvida neste trabalho, na geração de objetos como, por exemplo, luminárias, divisórias, adornos e outros.

Com este projeto alcança-se a redução do impacto ambiental na geração dos produtos propostos, através da seleção e reutilização de materiais, das formas de união entre as partes do módulo, da produção de tecidos que crescem a partir da soma e associação de módulos na medida da necessidade de sua aplicação (sem gerar

sobras), da previsão de processos simples de montagem e desmontagem, da reutilização e reciclagem das partes do produto, quando do final da sua vida útil. No que se refere ao impacto social, este projeto promove a inclusão de pessoas que vivem da coleta seletiva e triagem de lixo, quando da compra dos insumos que compõe a superfície, e possibilita a utilização de mão-de-obra não especializada para a sua fabricação.

As soluções estéticas, funcionais e inovadoras dos produtos gerados e de outros possíveis de serem gerados com a superfície, encontram suportes conceituais para a sua aplicação na pesquisa de estilos dos anos 60 e como eles aparecem nos dias de hoje, gerando novos objetos de consumo que podem emocionar e estabelecer uma relação mais duradoura entre usuário e objeto.

Inúmeras superfícies e produtos podem ser desenvolvidos e somados aos apresentados nesta pesquisa. Novos objetos dos mais diversos podem ser criados a partir da mesma célula, com diferentes cores de tampinhas e distintos sistemas de associação entre módulos, viabilizando assim infinitas formas de aplicação dos conceitos aqui abordados.

### **Bibliografia**

- ASHBY, M. F; JOHNSON, K. The art of materials selection. **Materialtoday**, Oxford, p. 24-35, 2003.
- CEMPRE, 2008. Disponível em: [http://www.cempre.org.br/ciclossoft\\_2008.php](http://www.cempre.org.br/ciclossoft_2008.php). Acesso em: 03/04/2009
- ELLE Decoration – UK Edition - Nº 198– February 2009. Editora Hachette Filipacchi(UK)LTD
- KAZAZIAN, T. **Haverá a idade das coisas leves**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005.
- KINDLEIN JÚNIOR, Wilson et al. Princípios básicos de junção utilizados em sistemas e subsistemas de produtos industriais e sua importância no desenvolvimento sustentável. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 1., 2002, Campinas. **Anais**. SÃO PAULO, 2002. CD-ROM.
- MARQUES, A. C. **Análise de similares: desenvolvimento de uma metodologia de seleção de materiais e ecodesign**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia)- Programa de Pós-Graduação em Engenharia Minas, Metalurgia e de Materiais. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- MATEUS, L.M. C. Estudo das Superfícies. FAUTL - Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa, 2006. Disponível em: [http://home.fa.utl.pt/~lmmateus/0607\\_1sem/files/superficies\\_1.pdf](http://home.fa.utl.pt/~lmmateus/0607_1sem/files/superficies_1.pdf). Acesso em: 13/04/2009
- MUNARI, B. **Das coisas nascem coisas**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- RÉGIS, F.M. **Ecodesign: potencialidades do bambu**. Monografia apresentada a Universidade de Salvador. Curso de Design, 2004. Disponível em: [www.bambubrasileiro.com](http://www.bambubrasileiro.com). Acesso em: 11/03/2009
- RUTHSCHILLING, E. A. **Design de Superfície**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008. isbn: 978-85-386-0035-0
- ROOSEMBURG, N.; EEKELS, N. **Product design: fundamentals and methods**. West Sussex, UK: Wiley; 1996.
- TURRA, D.; ETCHEPARE, H.; KINDLEIN JUNIOR, W.; Caracterização e viabilidade de reciclagem dos materiais nos centros de triagem de Porto Alegre e região metropolitana. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, NÚMERO, 1., 2002, Campinas. **Anais...**Campinas: ANPPAS, 2002.

**Liane Schames Kreitchmann.** [lianesk@terra.com.br](mailto:lianesk@terra.com.br)

**Patrícia Gabert.** [gabertdesign@gmail.com](mailto:gabertdesign@gmail.com)