

A Influência das Conferências Mundiais do Meio Ambiente nos Materiais Usados no Design Mobiliário

The Influence of World Environment Conferences on Materials Used in Furniture Design

Paulo Cesar Machado Ferroli, Dr., UFSC - CCE - Design - Virtuhab

ferroli@cce.ufsc.br

Lisiane Ilha Librelotto, Dra., UFSC - CTC - Pos-ARQ - Virtuhab

lisiane.librelotto@ufsc.br

Resumo

À partir da década de 1970, a questão ambiental começou a influenciar, efetivamente, as atividades projetuais. Embora de modo superficial, com medidas paliativas quase em sua totalidade, as ações projetuais deste período foram fundamentais para divulgação da problemática, com consequente conscientização de toda população. No design de móveis, gradativamente percebe-se a influência das grandes conferências mundiais na escolha dos materiais usados. Este artigo, por meio de estudos de caso de projetos de designers renomados, discute a questão.

Palavras-chave: Materiais; Projeto de móveis; Conferências do Meio Ambiente

Abstract

Since 1970s onwards, the environmental issue began to effectively influence project activities. Although superficially, with palliative measures almost in their totality, the projective actions of this period were fundamental for spreading the problem, with consequent awareness of the entire population. In furniture design, the influence of major world conferences on the choice of materials used is gradually perceived. This paper, through case studies of renowned designers' projects, discusses this.

Keywords: *Materials; Furniture design; Conferences of the Environment*

1. Introdução

A questão ambiental já é discutida há pelo menos dois séculos, especialmente no meio acadêmico. Existem registros de ações ambientais, relatórios de pesquisas, parlamentares elaborando leis, ONGs preocupadas com lixo urbano, superaquecimento, desmatamento, etc.. desde antes dos anos 1800.

No entanto, as preocupações iniciais com respeito ao meio ambiente foram quase que esquecido com o advento do “cavalo a vapor”. Mesmo que nos séculos anteriores ao ano de 1801 tenham acontecido eventos notáveis, e destruições ambientais de enormes proporções (descoberta do Novo Mundo no final dos anos 1400 e início dos anos 1500, por exemplo), nada se comparou em termos de agressão ambiental ao que a ciência proporcionou a partir do momento em que o homem descobriu como usar carvão e energia a vapor com finalidades industriais. O avanço tecnológico e científico depois desta descoberta foi notável, sem precedentes na história da humanidade.

Uma verdadeira “corrida” em direção as cidades esfumaçadas foram marca característica da vida moderna, da expansão industrial e do progresso desta época. Essa migração do campo para a cidade fez com que estas crescessem de modo extremamente sujo, com a maioria das casas sem acesso a água corrente limpa e sem nenhum tipo de esgoto. Há registros de índices assustadores de mortandade por cólera, superiores aos índices da Idade Média, como em 1823 na Rússia, em 1832 em Nova York e dezenas de outros relatos em cidades europeias entre os anos 1800 a 1900. Estima-se que somente na Rússia tenham morrido por cólera por volta de 250 mil pessoas no ano de 1892.

Não se pode negar as conquistas científicas oriundas da industrialização. As viagens realizadas com navio a vapor reduziram em muito o tempo, e favoreceu o intercâmbio de cientistas. Na área da medicina, por exemplo, o bacteriologista alemão Robert Koch, graças ao navio a vapor, conseguiu chegar a tempo na Índia para estudar uma epidemia de cólera, e graças ao recém-criado microscópico, identificou o bacilo transmissor da doença.

A substituição da força homem pela força máquina impulsionou a luta pela abolição da escravidão. Nos Estados Unidos o movimento abolicionista iniciou no Norte do país, devido ao fato de que lá os empresários dependiam não de escravos, mas sim, de oficinas metalúrgicas. Estes adventos causaram duas das guerras mais sangrentas da humanidade, que diferente das guerras mundiais, não foram travadas entre países, mas sim, dentro de uma mesma nação: a Guerra Civil Americana e a Rebelião de Taiping, na China. Em ambas, a principal razão era o poder da industrialização, sendo que as atividades do campo e outras que dependiam mais de mão de obra humana estavam ficando menos valorizadas.

A UNEP (*United Nations Environmental Programme*) listou recentemente (SILVA e SIQUEIRA, 2017) doze grandes problemas ambientais que mais preocupam atualmente os pesquisadores, administradores, gerentes e governantes. Foram assim elencados: (1) crescimento demográfico, (2) urbanização acelerada, (3) desmatamento, (4) poluição marinha, (5) poluição do ar e do solo, (6) poluição e eutroficação de águas, (7) perda de diversidade genética, (8) efeitos de grandes obras civis, (9) alteração global do clima, (10) energia, (11) agricultura, e (12) saneamento básico. Se estudarmos um pouco da história, percebe-se claramente que estes problemas, hoje considerados essenciais, tiveram sua origem neste período.

Donaire (1995) explica que a demora em que houvesse, efetivamente, uma preocupação ambiental pode ser explicada pela própria natureza extrativista do homem. O autor cita exemplos como de Adam Smith, que considerava os recursos naturais apenas um importante pré-requisito para o desenvolvimento, Keynes que estimulava o desperdício, alegando que “no longo prazo estaremos todos mortos”, e também Marx, que não discutiu

a questão ambiental, pelo fato de entender que o progresso era um processo natural de desenvolvimento.

Em 1920, com o trabalho “The Economics of Welfare”, Pigou referiu-se sobre a “externalidade”, porém o conceito e as ideias da publicação foram pouco considerados, pois o mundo estava em guerra (I Guerra Mundial – 1914-1918). Somente recentemente os aspectos levantados por Pigou mereceram a devida observação. Da mesma forma que as pesquisas na área ambiental que começaram a se desenvolver nas décadas de 1920 e 1930 foram novamente interrompidas pela II Guerra Mundial (1939-1945), onde o mundo conheceu de forma brutal o poder da industrialização (construção dos navios *Liberty Ships* americanos, bomba atômica, foguetes V1 e V2, submarinos, e assim por diante).

Apenas a partir de 1950 começou-se a analisar a questão ambiental e seu relacionamento econômico. A partir de então, aconteceram alguns destaques como a Conferência sobre o Meio Ambiente Humano (UNCHE) realizada em Estocolmo em 1972, a disseminação do termo “desenvolvimento sustentável” de 1987, a Conferência sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED) no Rio de Janeiro, e as decorrentes dela: Rio + 5, Rio + 10 e Rio + 20.

Estas conferências mundiais foram alterando, gradativamente a função do profissional projetista, modificando o modo como os materiais dos projetos eram selecionados. Da produção linear para a produção circular, passando pelos conceitos de design sustentável, ciclo de vida dos produtos e teoria tipo “berço ao berço”, o designer sofreu influências diretas no ato de projetar.

Este artigo tem por objetivo investigar a influência das conferências mundiais do meio ambiente na escolha dos materiais no design, tendo por foco o mobiliário. Para isso buscou-se referências em projetos renomados durante o período de 1930 a 2000.

2. A escolha dos materiais no design

De acordo com Ashby e Johnson (2012), o processo de escolha (seleção) de materiais não pode ficar restrito a atributos técnicos relacionados ao seu desenvolvimento. A evolução dos conceitos relacionados ao meio-ambiente, principalmente após os eventos da Rio + 20 e da publicação do documento “Nosso Futuro Comum” (<http://www.rio20.gov.br/>) trouxeram à tona a necessidade de procurar-se materiais provenientes de recursos naturais renováveis e substituição de matérias-primas agressivas ao meio ambiente. Esses fatores impactam também na reciclabilidade, possibilidade de reaproveitamento e aumento da vida útil do produto.

Existem diversas metodologias ou métodos para projeto no design. Não há como se estabelecer qual o melhor método de projeto, pois isso depende fundamentalmente de se estabelecer inicialmente qual é o verdadeiro problema de projeto que se pretende resolver. Outros fatores relevantes são a formação da equipe de projeto (caso exista), conhecimentos anteriores e preferência de estilo de método (aberto, fechado, semi-aberto). A equipe sendo heterogênea trará como vantagens uma melhor percepção do projeto global. Entende-se

como heterogênea, não somente ser formada por profissionais de diferentes áreas de graduação ou especialização, por exemplo, mas também, de expertises distintas.

Há consenso entre as diversas metodologias de projeto de que existem três períodos específicos: pré-concepção, concepção e pós-concepção. Em determinados métodos a palavra projeto substitui concepção, com o mesmo princípio. A equipe de projeto, conhecedora de suas qualidades e diversidades, deve analisar os métodos disponíveis e verificar qual trará melhores resultados com menos gasto de recursos (humanos, financeiros, estruturais, entre outros). Em geral, a aplicação de um método de projeto de forma eficaz requer o uso simultâneo de ferramentas de projeto, ferramentas da qualidade e técnicas de criatividade.

Os métodos de Santos (2017) e Merino (2013) permitem uma liberdade maior à equipe de projeto, enquanto que o método de Rozenfeld e outros (2006) e Baxter (2011) apresentam uma estrutura mais tradicional e sistemática. Em parte isso pode ser explicado pela origem de formação original dos autores de cada método, sendo que Santos (2017) e Merino (2013), e parte significativa de autores que seguem a mesma tendência tem por formação básica o design; enquanto que Rozenfeld e outros (2006) e Back e outros (2011), tem por formação básica a engenharia. No caso de Baxter (2011), mesmo sendo ele próprio designer, utiliza como base metodológica o método de Phal e Beitz (1998), que se fundamenta na área da engenharia.

Outra característica importante é que os métodos considerados “abertos”, como o de Santos (2017), por exemplo, permitem que as escolhas de materiais sejam realizadas em várias etapas. Obviamente que à medida que se aproxima do final do projeto as definições serão mais específicas e cada vez mais definitivas. A figura 1 ilustra o método de Santos (2017), o MD3E – Método de Desdobramento em Três Etapas.

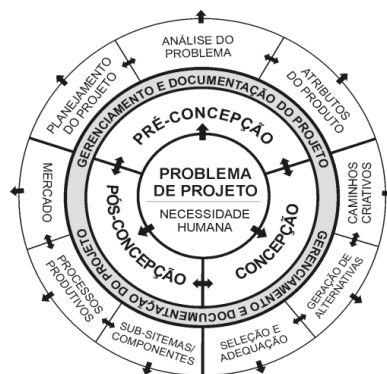


Figura 1: MD3E. Fonte: Santos (2017)

Na figura 2, na parte A está representada a proposta de Munari (1991) e na parte B a de Bonsiepp (1984), ambos considerados como métodos fechados. Já os métodos semi-abertos, como por exemplo abordagem escolhida por Rozenfeld e outros (2006) mostrado na parte A da figura 3 e Baxter (2011) mostrado na parte B da figura 3 definem a escolha de materiais em um momento específico do projeto, em geral após a definição das configurações possíveis, mas sugerem que as escolhas sejam revisadas a partir de então em todas as etapas seguintes, antes da fabricação do protótipo.

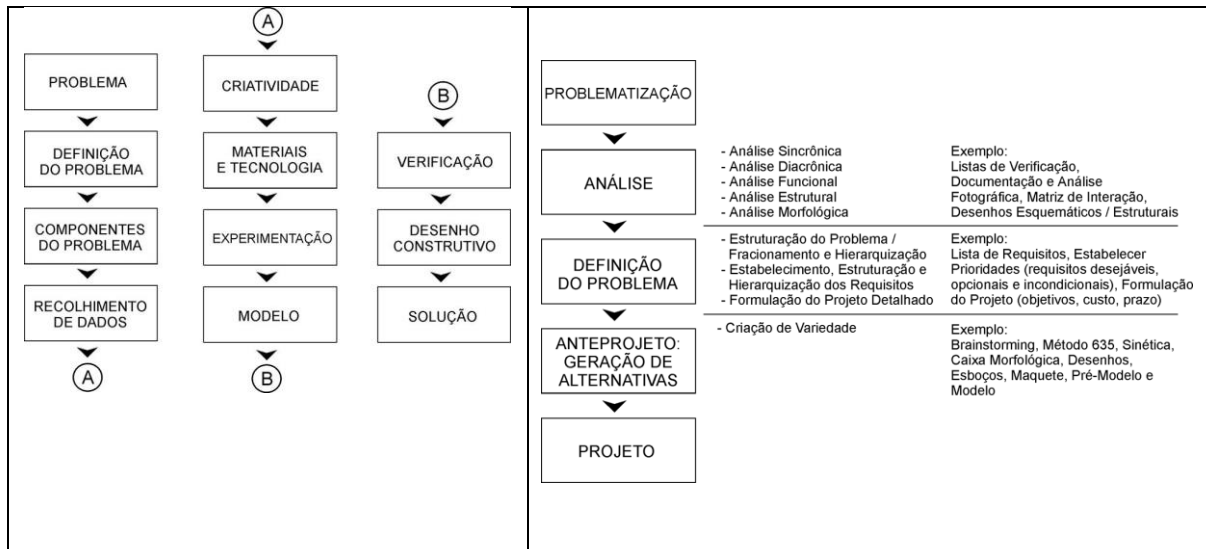


Figura 2: Métodos de Projetos. Fonte: Munari (1991) e Bonsieppe (1984)

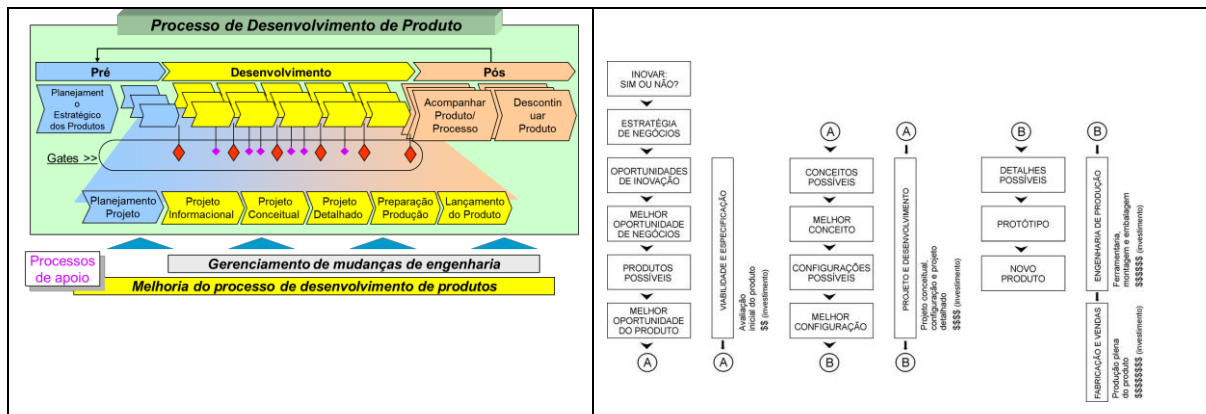


Figura 3: Métodos de projeto no design. Fonte: Rozenfeld e outros (2006) e Baxter (2011)

Além dos métodos e propostas aqui comentados, podem ser encontrados inúmeros outros na bibliografia técnica. A internet promove atualmente uma redução significativa no tempo de desenvolvimento de um método de projeto. O MD3E, por exemplo, pode ser facilmente compreendido e aplicado seguindo-se os procedimentos encontrados em <http://md3e.com.br/> conforme ilustra a figura 4.

3. A questão ambiental no design

Em Estocolmo inaugurou-se a busca pelo desejado equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a redução da degradação ambiental. O ano de 1972 é um marco, portanto, do ponto de vista do projeto voltado para o meio ambiente, embora não se tenha tido nenhuma orientação no sentido projetual proveniente da UNCHE. No entanto os profissionais

atuantes na área de projeto, que já estavam desenvolvendo métodos projetuais que auxiliassem melhor na atividade multidisciplinar envolvida, passaram a perceber as correlações existentes entre o problema ambiental e o ato de projetar. Claro que não foi absorvido imediatamente pela academia ou mercado e o método de Bonsieppe (1984) aqui já comentado não leva os fatores ecológicos em consideração.



Figura 4: Método Aberto de Design MD3E. Fonte: <http://md3e.com.br>

Ainda no século passado, as preocupações ambientais levaram a criação do conceito de desenvolvimento ecologicamente sustentável, tornando-se difundido na década de 1980, até que, em 1987, uma comissão da ONU formada com essa finalidade específica definiu o termo “desenvolvimento sustentável” com sendo aquele que busca atender as necessidades atuais sem comprometer as necessidades das futuras gerações.

Pessoas ao redor do mundo foram surpreendidas por medidas como reciclagem do lixo, economia de água, proibições de esportes como caça e pesca predatória, controle da natalidade, proibição de derrubada de árvores sem autorização prévia, etc.. Estas pessoas não estavam preparadas para isso. Durante séculos, não houve (ou quando houve foi uma mera formalidade) nenhum tipo de educação ambiental nas escolas e mesmo nas universidades. Desse modo a maioria destas primeiras ações básicas de preservação ambiental encontrou forte resistência, pois demandavam uma quebra de paradigma com alterações significativas no modo de vida, não apenas de algumas pessoas, mas de comunidades inteiras. Isso explica o porquê de ainda termos regiões sem coleta seletiva, cooperativas de reciclagem e reaproveitamento, uso de energias alternativas (solar e eólica, por exemplo), etc. As gerações, à medida que recebem educação ambiental, tendem a compreender melhor essas medidas, contudo isso demanda um tempo que talvez o planeta não esteja em condições de nos oferecer.

Terminado o encontro em Estocolmo, na prática, as nações mais ricas mostraram-se pouco comprometidas com a questão ambiental. O poder econômico da industrialização, já comentado na introdução deste artigo, não poderia ser ignorado depois do aparente sucesso alcançado nos dois últimos séculos. A solução foi enviar os resíduos para regiões subdesenvolvidas, onde passavam praticamente despercebidas. A ineficácia de aplicação

prática do planejado em Estocolmo criou, no entanto, um ambiente ecologicamente favorável. Pressionadas pelo mercado, as nações ricas acenaram algo mais promissor no encontro do Rio de Janeiro, a Rio-Eco 92. No ano de 1992 aconteceria então a Conferência Mundial do Rio de Janeiro, com a mais famosa ação já realizada: a Agenda 21. No evento a ONU lançou o relatório “Nosso Futuro Comum”, redigido pela Comissão Mundial para o Meio Ambiente, acordado por 152 países. De lá para cá, pelo menos 3 eventos de destaque originaram-se da Rio 92: Rio + 5 (Nova Iorque – EUA), Rio + 10 (Joanesburgo – África do Sul) e Rio + 20, novamente no Rio de Janeiro.

Embora seja visível a preocupação com a questão ambiental, os atualmente muito estudados pilares da sustentabilidade (econômico, social e ambiental) foram já definidos na Agenda 21, o principal documento da Rio + 20. Proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica, desde então, passaram a ser tema recorrente dos trabalhos com foco na sustentabilidade. Com isso já se tem quase 30 anos e os mais pessimistas mostram quadros cada vez mais alarmantes. Contudo, o que de fato preocupa não são os quadros alarmantes dos pessimistas, mas sim, os pouco motivadores dos demais.

4. A influência das questões ambientais nos materiais usados em móveis

Tradicionalmente móveis remete ao uso de madeiras. Esta visão popular está diretamente relacionada ao uso histórico da madeira no mobiliário. Desde os primeiros registros da história do mobiliário, com poucas exceções, os móveis do antigo Egito, Império Romano, Renascimento, clássicos europeus (França, Inglaterra e Portugal entre outros) passando pelos movimentos do século XX (*Arts and Crafts*, *Art Nouveau*, *Bauhaus*, etc.) tem, na madeira, seu material principal. Também é influenciada pelo fato de que se consideram como “móvel” apenas os encaixados no grupo de mobiliário residencial. Faz pouco tempo que se passou a incluir outros tipos de mobiliário, principalmente o urbano. Atualmente existem quatro grupos de mobiliários, sendo assim definidos (FERROLI e outros, 2014):

(1) Mobiliário residencial: uso interno, com poucos usuários (em geral núcleo familiar e seus convidados), ambiente não agressivo e pouco sujeito a intempéries.

(2) Mobiliário condominial interno: uso interno, porém com muitos usuários (pousadas, escolas, restaurantes, etc.). O ambiente não é tão agressivo, pouco sujeito a intempéries, porém o material está mais sujeito ao desgaste pelo uso compartilhado.

(3) Mobiliário condominial externo: uso externo, com muitos usuários, em ambiente com público controlado (varandas, decks, sacadas, etc.). Com ambiente agressivo, sujeito a intempéries e desgaste pelo uso compartilhado.

(4) Mobiliário urbano: uso externo, com muitos usuários, em ambientes com público de livre acesso (praças, passarelas, pontes, estacionamentos, etc.). Ambiente agressivo, sujeito a intempéries e possibilidade de vandalismo, com uso intenso.

O estudo do mobiliário mediante projetos de designers reconhecidos pode demonstrar a evolução e o uso de determinados materiais conforme a época em que foram projetados.

Ajuda também a compreender as influências que a sustentabilidade, ou seja, o estudo dos fatores ecológicos tiveram no projeto mobiliário. Enzo Mari projetou em 1971 uma série de móveis como o sofá-cama Day Night e a poltrona Sof Sof, ambas com estrutura metálica (aço de médio carbono). Essa tendência manteve-se inalterada durante toda a década de 1970, quando o designer utilizava basicamente metais e madeiras. Em 1980, o projeto Zanotta foi produzido com assento de PA (Poliamida - nylon). Enzo Mari não se aventurou no universo dos materiais alternativos, como ilustra sua famosa série de vasos Bambu (figura 5), lançados em 1969, que na verdade eram fabricados em Policloreto de Vinila - PVC. (GIORGI, 2012).

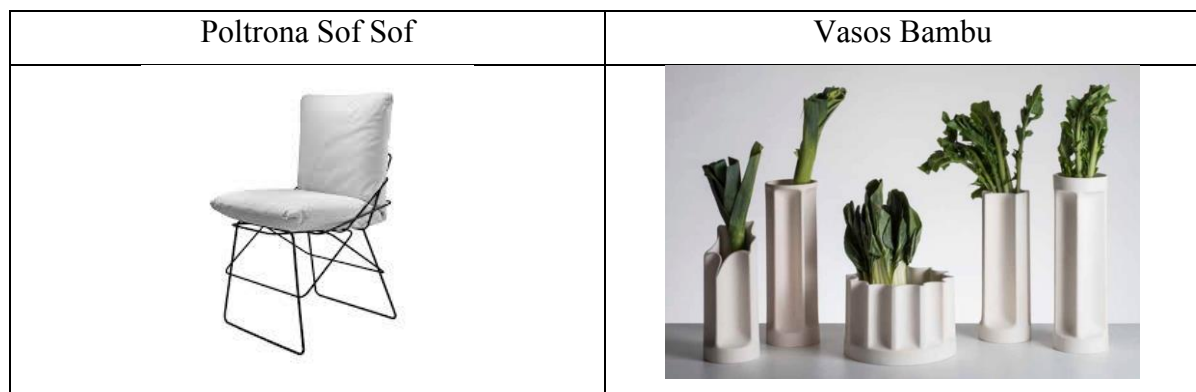


Figura 5. Projetos de Enzo Mari. Fonte: Giorgi (2012)

Philippe Starck pertence ao grupo de designers contemporâneos e quando projeta móveis costuma utilizar-se de materiais modernos. Exemplos disso é a cadeira Louis Ghost, de 1999, a cadeira Mr. Impossibile, de 2007 e a cadeira Mi Ming, de 2008. Todas em Policarbonato (PC) transparente ou pigmentado, com variações em PETG (figura 6). O designer utilizou de materiais alternativos, especialmente na cadeira Lou Read, de 2011, cuja estrutura em resina é coberta por couro cru e principalmente na cadeira Zartan, também de 2011, toda construída com bambu e coberta por linho e cânhamo. (MOROZZI, 2012).

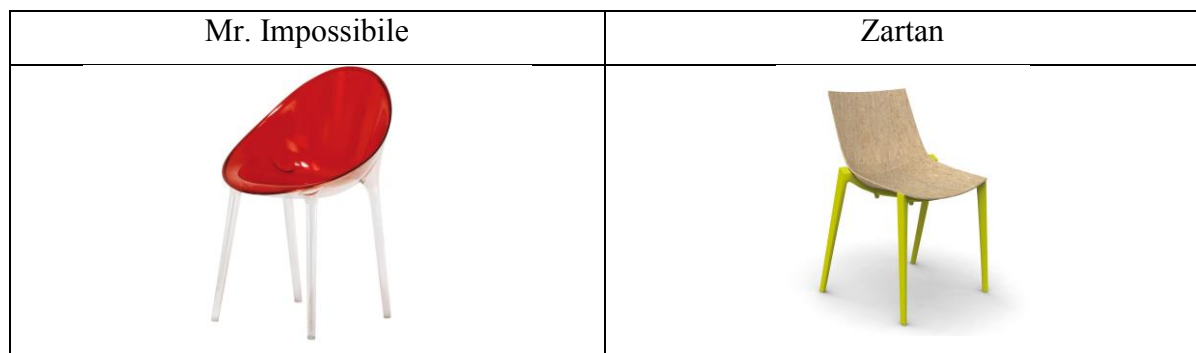


Figura 6. Projetos de Philippe Starck. Fonte: Morozzi (2012)

No Brasil, Perrone (2012) apresenta as principais obras de Fernando e Humberto Campana. Os designers iniciaram seus trabalhos na área mobiliária por volta de 1988 com as cadeiras “positivo e negativo”, ambas de ferro fundido, que deram origem a série denominada “desconfortáveis”, fabricadas todas com o mesmo material, sem preocupação com polimento ou acabamento. Em 1991, lançaram a cadeira Favela (figura 7), feita com pedaços de pinus. Os irmãos Campana são exemplos de designers que utilizam abundantemente de materiais alternativos, como se pode verificar nos projetos Cadeira Vermelha (1993), Poltrona Plástico Bolha (1995), Mesa Tatto (1999), cuja tampa é construída com tampas de ralo de PVC, Poltrona Jacaré (2002), Cadeira Célia (2004) feita de OSB e o Banco de Vime, de 2008. Percebe-se na análise temporal dos projetos uma preocupação com os fatores ambientais cada vez maior.

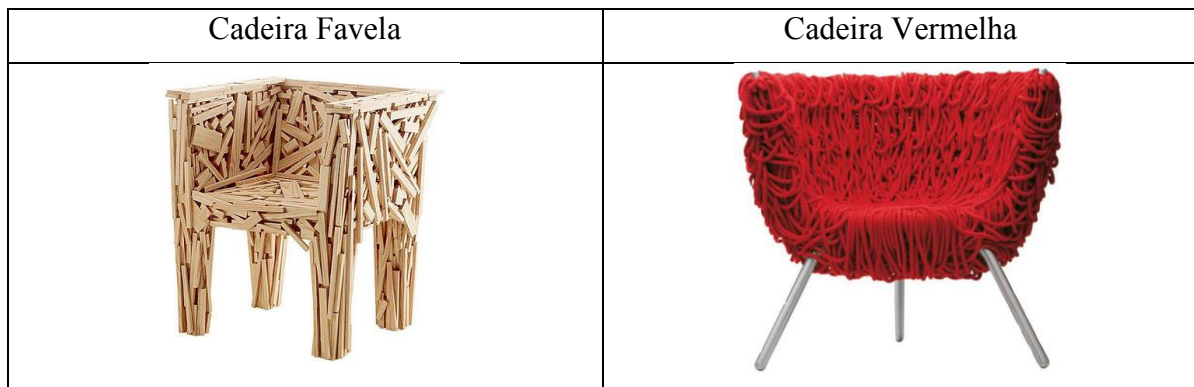


Figura 7. Projetos dos irmãos Campana. Fonte: Perrone (2012)

Eero Saarinen, Vico Magistretti, Ettore Sottsass e Gio Ponti são exemplos de designers de móveis famosos dos anos 1940-1950. Percebe-se claramente que, por mais inovadores que fossem os móveis projetados, os materiais em geral eram madeira de compensado ou natural, fibra de vidro e alumínio (Eero Saarinen), madeira compensada, assentos de palha e fibra de vidro (Vico Magistretti), madeira natural, especialmente Louro Preto e Nogueira, vidro e laminados (Ettore Sottsass) e madeira natural, vidro e aço (Gio Ponti).

Estes e outros designers nascidos nas décadas de 1950 e 1960 tiveram um início de educação para a sustentabilidade, mas raramente aplicaram esses princípios na prática projetual. Como explicam Ramalho e Santos (2015), na época da I Guerra Mundial (1914-1918) surgiram as primeiras ações políticas de proteção ao meio ambiente, que a rigor foram criação de áreas de proteção ambiental. Na II Guerra Mundial (1939-1945), a utilização maciça de substâncias químicas, culminado pela detonação das bombas em Hiroshima e Nagasaki, mostrou que o ambiente é uma das grandes vítimas das guerras humanas. Isso foi uma das causas do surgimento da ONU (Organização das Nações Unidas), já em 1945, tão logo terminou a guerra.

Em 1948 foi fundada a primeira organização mundial de proteção à natureza, a IUCN (*International Union for Conservation of Nature*). Mas foi somente em 1972 que aconteceu a UNCHE, em Estocolmo, primeira conferência mundial do meio ambiente, onde foi estabelecido o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – UNEP. Os

conceitos e discussões dessa conferência originaram pouco mais tarde, em 1984, a disseminação do conceito “desenvolvimento ecologicamente sustentado”, bem na época em que estes designers estavam se graduando. Em 1992, no Rio de Janeiro foi realizada a *Conference on Environment and Development - UNCED*. A RIO-92 estabeleceu diretrizes e metas claras para o desenvolvimento sustentável, com objetivos, limites e prazos concretos para ações em todos os segmentos da sociedade. Durante a Conferência foi redigida a Agenda 21. No entanto a análise dos projetos dos designers nascidos nas décadas de 1950 e 1960 mostra que a questão ambiental impactou pouco nas escolhas de materiais dos seus produtos. Essa realidade é um pouco diferente nos designers nascidos nas décadas de 1970 em diante.

Neri (2012) apresenta os melhores projetos de Jasper Morrison, onde se percebe o emprego de madeiras naturais de espécies não ameaçadas e cortiça em alguns projetos, como por exemplo, a Plywood Chair de 1988 (figura 8), o projeto Universal System de 1990 e o projeto Socrates, de 2004. Outros projetos foram realizados com materiais convencionais, como a Low Pad produzida em PU, a Air-Chair fabricada em Polipropileno (PP) e fibra de vidro e a Trattoria Chair, de madeira natural e Lexan (PC), todas de 1999.

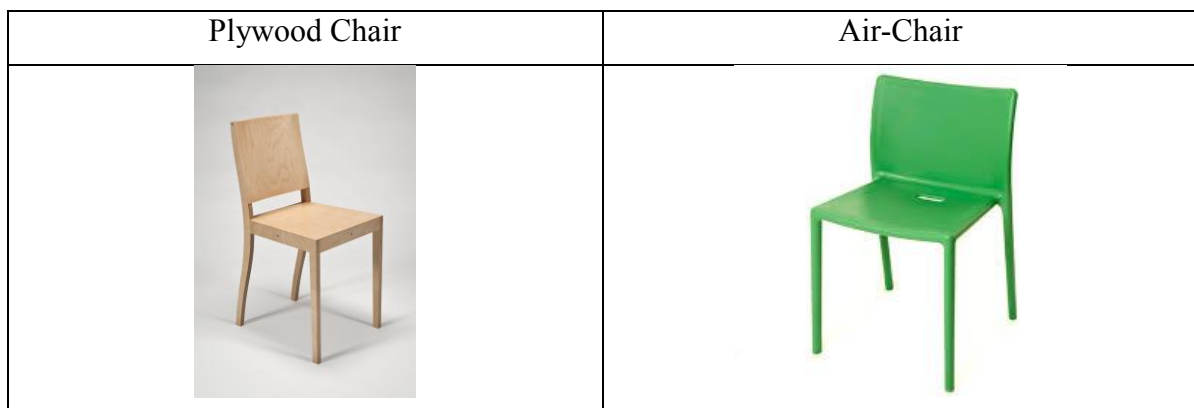


Figura 8. Projetos de Jasper Morrison. Fonte: Neri (2012)

Antonio Citterio utiliza muito alumínio, PMMA (acrílico), PC e vidro temperado em seus projetos. Em 2005, com o projeto J.J. (figura 9), composto de duas poltronas, utilizou de pele de cordeiro da Mongólia de pelo longo, num exemplo criticado de uso de material alternativo (CAPITANUCCI, 2012). Este, e outros casos demonstram a frágil linha que define o que é um projeto orientado nos termos da sustentabilidade.

Ron Arad parece ter sofrido pouco o apelo da busca por materiais alternativos, pois suas obras mais conhecidas empregam abundantemente materiais convencionais. Os projetos Well Temperad Chair, de 1986, Big Easy de 1988 e After Spring-Before Summer, de 1992 são todos produzidos em aço inoxidável (figura 10). Outro material de sua preferência parece ser o Policarbonato, usado no projeto Bookworm, de 1995, e Polietileno de Alta Densidade (PEAD), usado nos projetos Victoria and Albert de 2000, Driade e Ripple Chair, ambos de 2005 e Voids, em 2006. (GALLI, 2012).



Figura 9. Projetos de Antonio Citterio. Fonte: Capitanucci (2012)

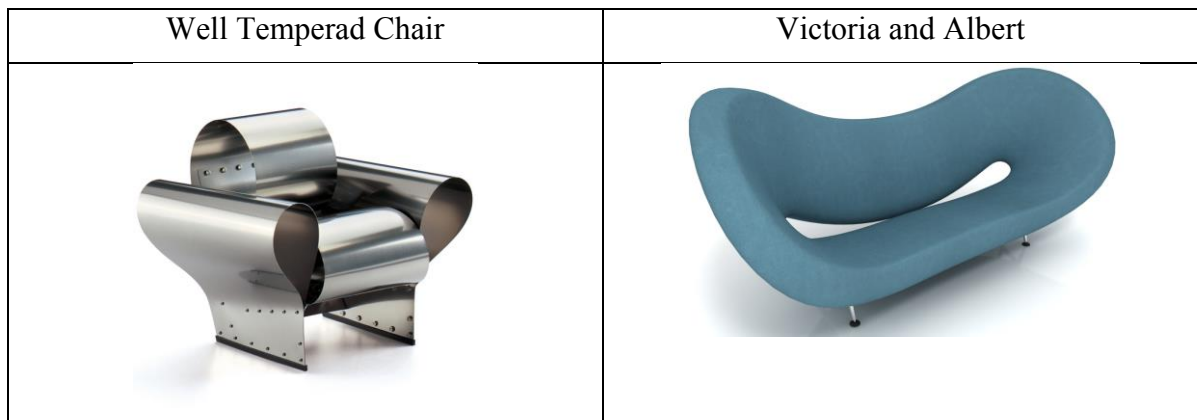


Figura 10. Projetos de Ron Arad. Fonte: Galli (2012)

Tom Dixon é o designer criador da S-Chair (figura 11), de 1991, vencedora de muitos prêmios e hoje exposta na coleção permanente do museu de arte moderna de Nova York. O projeto original, de estrutura em aço carbono zincado, é revestido de vime ou feltro. Versões posteriores revestem a cadeira com couro ou tecido.

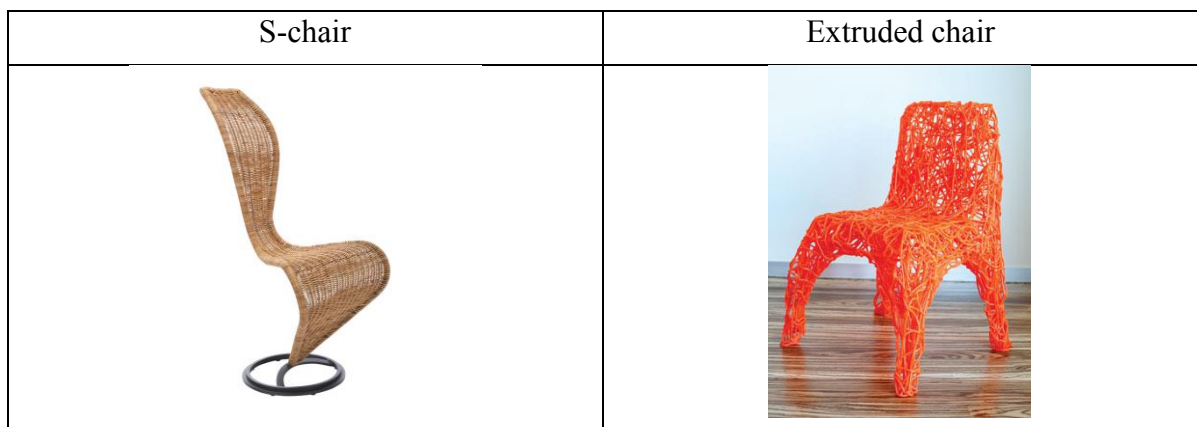


Figura 11. Projetos de Tom Dixon. Fonte: Colaci e Rui (2012)

Tom Dixon usa muito aço nos seus projetos, como a Pylon Chair (1992), Link Easy Chair (2006) e a série Flame Cut (2008). A Extruded Chair, de 2007 inova ao utilizar-se de PETG (COLACI e RUI, 2012).

5. Considerações finais

Fazendo uma análise temporal nos projetos de móveis, não há dúvidas do aumento da conscientização ambiental por parte dos projetistas de móveis. De um início claramente sustentado pelo uso de madeiras naturais, optando-se quase sempre por espécies nobres percebe-se, à medida em que ocorrem os movimentos mundiais em prol do meio ambiente, a busca por materiais alternativos e processos fabris mais eficazes, com menor quantidade de refugos e baixo índice de gasto energético.

Soma-se a isso outros fatores como uso de mão-de-obra local, redução de componentes e aumento da vida útil do produto. Quer seja por consciência ou exigência do mercado, os designers estão cada vez mais empenhados na questão ambiental.

Um dos resultados da Rio + 20 foi alçar as ações de projeto como foco principal para a redução da poluição. Sem dúvida que este fato contribui para que o processo de substituição dos materiais seja contínuo e cada vez mais intenso, tendo o designer de móveis que aliar as questões da sustentabilidade visando uma melhor relação de custo e benefício.

Referências

- ASHBY, Michael; JOHNSON, Kara. **Materiais e Design**. - A arte ea ciência de Seleção de Materiais em Design de Produto. Rio de Janeiro: Campus, 2012.
- BACK, Nelson; OGLIARI, André; DIAS, Acires; SILVA, Jonhny Carlos da. **Projeto Integrado de Produtos** – Planejamento, Concepção e Modelagem. Barueri: São Paulo, 2008.
- BAXTER, Mike. **Projeto de Produto**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2011.
- BONSIEPE, Gui e outros. **Metodologia Experimental: Desenho Industrial**. Brasília: CNPq/Coordenação Editorial, 1984
- DONAIRE, Denis. **Gestão Ambiental da Empresa**. São Paulo: Atlas, 1995.
- FERROLI, Paulo Cesar Machado; LIBRELOTTO, Lisiane Ilha. MATOS, Juliana Montenegro. **Virtuhab Portal: Materioteca1 with Focus on Analysis of Sustainability in Design** – Focussed on Residential Units. Strategic Design Research Journal, 1984-2988, n. 8, p. 3-21, 2014.

MERINO, Giselle Schmidt Alves Díaz. **Metodologia para a prática projetual do Design com ênfase no Design Universal**. 2013. 130 f. Qualificação Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

SANTOS, Flávio Anthero Nunes Viana dos. **Método de Desdobramento de Três Etapas**. <http://md3e.com.br>. 2017. Acesso em janeiro de 2018.

RIO + 20. **Nosso Futuro Comum**. Disponível em: <http://www.rio20.gov.br/>. Acesso em Maio de 2016.

ROZENFELD, Henrique; FORCELLINI, Fernando Antônio; AMARAL, Daniel Capaldo; TOLEDO, José Carlos de; SILVA, Sérgio Luis da; ALLIPRANDINI, Dário Henrique; SCALICE, Régis Kovacs. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos** – Uma Referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

SILVA, Joel e SIQUEIRA, Gustavo. **12 Feridas Ambientais do Planeta**. 1ed. Blumenau: Instituto Gigantes da Ecologia, 2017.