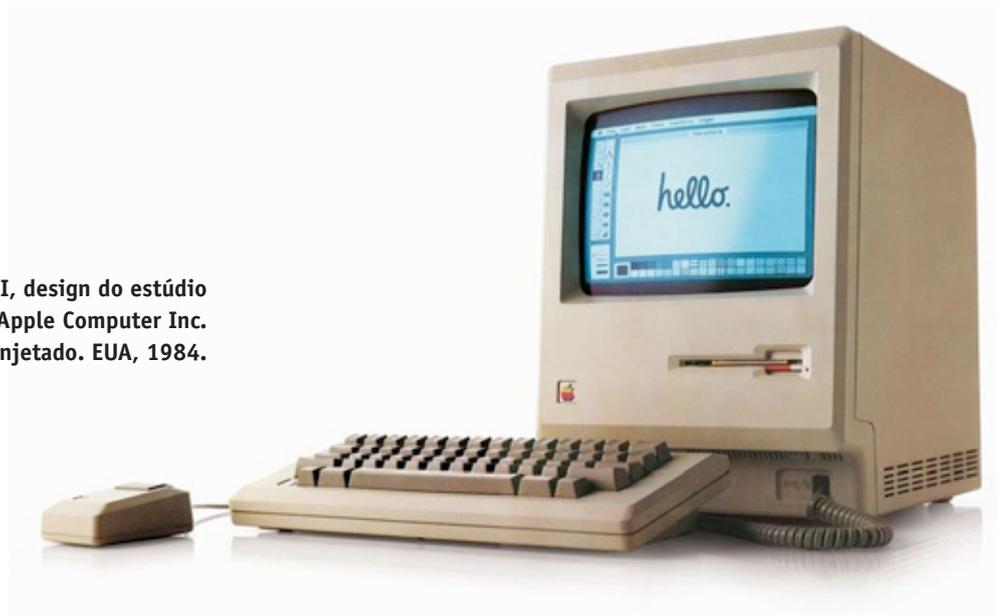


Em 1984 surge um produto-conceito revolucionário na escala evolutiva dos computadores pessoais: o Macintosh I da Apple, que com sua integração de periféricos e unidade de processamento em um corpo unificado de ABS, indica o caminho a ser seguido por todos dali para frente, fosse na interface de hardware como na de software. .



201 - Macintosh I, design do estúdio Frogdesign para a Apple Computer Inc. Gabinete em ABS injetado. EUA, 1984.

Seguindo tendências mais conservadoras de design, gabinetes de computadores são produzidos durante as décadas de 1980 e 90 em formas sóbrias e em cores neutras, em designs que tentavam não se comprometer com expressividades e que tinham uma neutralidade corporativa como objetivo.

A Apple daria continuidade na sua bem sucedida valorização do design de seus produtos e em 1998 estabelece novos parâmetros para o uso de materiais plásticos com sua linha iMac de computadores multicoloridos e translúcidos visando o público doméstico e de profissionais liberais, mas acaba provando ser possível um pouco de cor e personalidade também em certos ambientes corporativos como agências de propaganda e estúdios de design (Fiell e Fiell, 2006: 285).



202 - iMac, design de Jonathan Ive para a Apple Computers Inc. Gabinete em policarbonato injetado. EUA, 1998.

O conceito do aparelho eletrônico de plástico transparente, exibindo a máquina por trás do uso, não é novo, sendo talvez sua manifestação mais antiga o rádio desenhado por Raymond Loewy em 1947 (figura 203). Os relógios Swatch, de 1985, também se valem desse conceito, incorporando seu mecanismo móvel à estética do produto (figura 204). Mas as cores translúcidas do iMac se tornaram um enorme sucesso, e foram reduzidas a um clichê utilizado em todo tipo de produto, desde canetas descartáveis a ferros de passar roupa.



203 - O designer Raymond Loewy, em 1947, apresenta o conceito da máquina com seu interior exposto pelo material plástico transparente; no caso, um rádio em acrílico usinado.



204 - Relógio Swatch Jellyfish. Materiais plásticos não identificados. Suíça, 1985.

3.4.10. Uma nova valorização dos plásticos

A década de 1990 mostrou uma nova aceitação dos plásticos, graças a designers que contribuíram com sua utilização em produtos que, embora algumas vezes de caráter funcional duvidoso, atingiram grande visibilidade.

“[A partir da década de 1980 o] design se tornou sinônimo de estilo de vida, e o designer se tornou a profissão ideal para a geração video-clipe. Desenvolve-se também o marketing do culto ao design, e essa ‘filosofia’ é um fenômeno perfeitamente simbolizado por Philippe Starck. Um novo jargão passa a distinguir entre objetos comuns e ‘objetos de design’, como se produtos sem assinaturas não houvessem sido projetados. O design se torna um fetiche, como conceito e objeto. (...) Na inversão de valores do mundo do fim do século XX, o avant-garde se torna um princípio econômico.” (Buch, 1999: 421)

Assim, no fim do século XX, o design é uma atividade que tem seus aspectos mais exteriores associados à moda e alguns designers atingem status de pop stars. Philippe Starck, Marc Newson, Karim Rashid e os irmãos Campana, designers que privilegiam o uso de materiais plásticos, são alguns exemplos.



205 - Cadeira Dr. Glob, design de Philippe Starck para Kartell. Designs como este contribuíram para uma nova valorização dos materiais plásticos. Polipropileno injetado e aço. Itália, 1989.



206 - Banco Bubu, design de Philippe Starck para Xo Design. Polipropileno injetado. França, 1989.



207 - Cestas de papéis Afterglo e Garbo, designs de Karim Rashid, produzidos por Umbra Inc. Respectivamente, feitas em ABS flexível na China em 2001 e em polipropileno no Canadá em 1998.



208 - Ford O2IC, carro-conceito, design de Marc Newson com carroceria de compósito de fibra de carbono. EUA, 1999.



209 - Calçado de corrida Zvezdochka, design de Marc Newson para Nike. Produzido em tiragem limitada que se esgotou rapidamente. Diversos materiais poliméricos, entre fibras e injetados. EUA, 2004.



210 - Bolsa Melissa-Campana, design de Fernando e Humberto Campana para Grendene S.A. Vinil injetado. Brasil, 2004.

A evolução tecnológica de materiais e processos que possibilitaram estes objetos de estética inovadora e sofisticada possibilitou também objetos prosaicos e banais, como as onipresentes cadeiras monobloco de polipropileno (figura 147, p. 120). A diferença na qualidade destes objetos se dá principalmente pelas proposições e soluções de design.

3.5. Novos enfoques ecológicos no século XXI

A linha evolutiva dos materiais plásticos ao longo do tempo no contexto da sociedade moderna e industrial ocidental, como expomos, coloca diante de nossos olhos uma característica que se estende para além das propriedades dos materiais poliméricos e as indústrias envolvidas direta ou indiretamente na produção destas matérias primas ou de seus produtos acabados. Essa característica, que pertence à Cultura do Consumo, instalada, segundo Slater (1997), em algum momento do século XV, quando os horizontes comerciais do homem europeu se expandiram com a evolução as tecnologias de navegação, é a do crescimento exponencial da produção de bens de consumo. E com este crescimento, a criação de toda uma intrincada estrutura social, econômica e cultural voltada não à simples manutenção de si própria, mas visando um crescimento que se pretende ilimitado.

Este crescimento inflacionário da produção e consumo de bens manufaturados e os consequentes problemas de ordem planetária que causam estão no cerne das questões críticas para as sociedades contemporâneas industrializadas ou em desenvolvimento neste início do século XXI. O conflito está entre a dificuldade ou desinteresse de alterar a inércia deste impulso de crescimento e as questões prementes do rareamento de recursos naturais e destruição do meio ambiente.

Neste início do século XXI as preocupações com a preservação do meio-ambiente e com o uso de fontes de recursos naturais e energéticos se mostram como um dos mais importantes elementos da agenda de indivíduos, ONGs, empresas e governos, e um aspecto da maior importância para a prática do design. Os plásticos continuam sendo vistos de maneira ambígua: negativamente, como a própria definição de poluição, em campanhas que visam denunciar e banir materiais tóxicos, como por exemplo, o vinil (figura 211); ou positivamente, como materiais que podem ter sua fabricação, transformação, consumo e reciclagem otimizados em um ciclo técnico fechado, isolado do ciclo biológico ou interagindo beneficentemente com ele.

211 - Campanhas ambientalistas que promovem o banimento de materiais plásticos considerados tóxicos como o PVC (vinil) crescem em número. A indústria responde denunciando um “extremismo verde”, porém tem que se adaptar a novas legislações que restringem o uso destes materiais.



Visões mais positivas, defendidas por ambientalistas engajados em solucionar de maneira pragmática as questões industriais geradoras dos problemas, otimizando materiais, processos de fabricação e a própria estrutura produtiva, apontam para a instituição de um uso racional de todos os materiais, e não somente plásticos.

“Se a humanidade quer realmente prosperar, temos que aprender a imitar o altamente eficaz sistema de fluxo de nutrientes e o metabolismo natural, em que o simples conceito de lixo não existe. Eliminar o conceito de lixo significa projetar (*design*) coisas – produtos, embalagens e sistemas – partindo do princípio que lixo não existe. Significa que os valiosos nutrientes contidos nos materiais determinam o design: forma segue a evolução e não apenas a função.” (Braungart e McDonough, 2002: 104)

Estes ambientalistas apostam no desenvolvimento de infra-estruturas de produção e consumo de materiais que impeçam a contaminação do metabolismo biológico terrestre pelo metabolismo técnico humano, gerando equilíbrio ecológico. No desenvolvimento deste ambiente equilibrado, os plásticos, em determinadas composições otimizadas, teriam papel essencial, ao possibilitar *upcycling* (reciclagem que resulta em materiais de primeira linha) e não *down-cycling* (reciclagem que resulta em materiais de segunda linha).

“Um nutriente técnico é um material ou produto que é projetado (*designed*) para voltar ao ciclo técnico, ao metabolismo industrial de onde veio. (...) impedir sua contaminação com nutrientes biológicos possibilita seu *upcycling* ao invés de sua reciclagem – a manutenção de sua alta qualidade em um ciclo industrial fechado. Dessa forma, um resistente gabinete de computador continuará circulando como um resistente gabinete de computador – ou outro produto de alta qualidade, como partes de automóveis ou equipamento médico – ao invés de ser *downcycled* na forma de isolantes acústicos ou vasos de plantas.” (Braungart e McDonough, 2002: 110)

Como exemplos de materiais que podem atender a estas demandas, temos o polipropileno e o PET. Em suas composições mais otimizadas estes materiais podem ser revertidos novamente aos materiais e objetos originais no pós-uso, fechando um ciclo que estes autores chamam de “*cradle-to-cradle*”, um processo indefinido de produção-consumo-reciclagem que não gera resíduos, lixo ou poluição, em oposição ao “*cradle-to-grave*”, a produção que tem como destino o depósito de lixo.

As garrafas plásticas feitas com PET, produzidas desde a década de 1970, só se tornam um grave problema de poluição ambiental devido à falta de uma política de design global que incluía desde o uso de composições ideais do polímero até a existência de uma infra-estrutura de reciclagem como *upcycling*.

Num ensaio sobre o uso de novas tecnologias na produção de objetos produzidos em grandes quantidades, como dinheiro, o Banco Central do Brasil testou no ano de 2000 a produção de cédulas impressas sobre uma base de filme de polipropileno, tecnologia australiana adotada em alguns países. As notas de dez reais foram produzidas em comemoração aos 500 anos do descobrimento do Brasil e produzidas entre 2000 e 2001, podendo ser encontradas nesta data ainda em circulação. Como vantagens mais evidentes, temos cédulas à prova d'água, que não se rasgam e cujo substrato pode ser plenamente

upcycled. O Banco Central, porém, não disponibiliza informações sobre as conclusões desta experiência, consideradas assunto de segurança. Nenhuma outra série de notas de plástico foi lançada desde então no país.



212 - Cédula comemorativa dos 500 anos do descobrimento do Brasil, direção de arte de Tereza Regina Barja Fidalgo. Diversas técnicas de impressão sobre filme de polipropileno. Brasil, 2000/2001.

Tanto no exemplo das garrafas PET quanto no das notas de polipropileno, vemos materiais com excelentes propriedades técnicas levando os conceitos inovação/substituição, sempre presentes na história do uso dos plásticos, a atingir novos patamares. Algumas destas substituições, tendo em mente alternativas para a reciclagem de materiais plásticos, são muitas vezes mais discretas, passando despercebidas, principalmente se desenvolvidas tendo em mente o terceiro conceito de imitação. É o caso dos lápis Evolution da Bic, lançados em 2002 e que substituem madeira por poliestireno alegadamente reciclado de copos descartáveis.



213 - Lápis Evolution, fabricados em poliestireno reciclado por Bic. França, 2002.

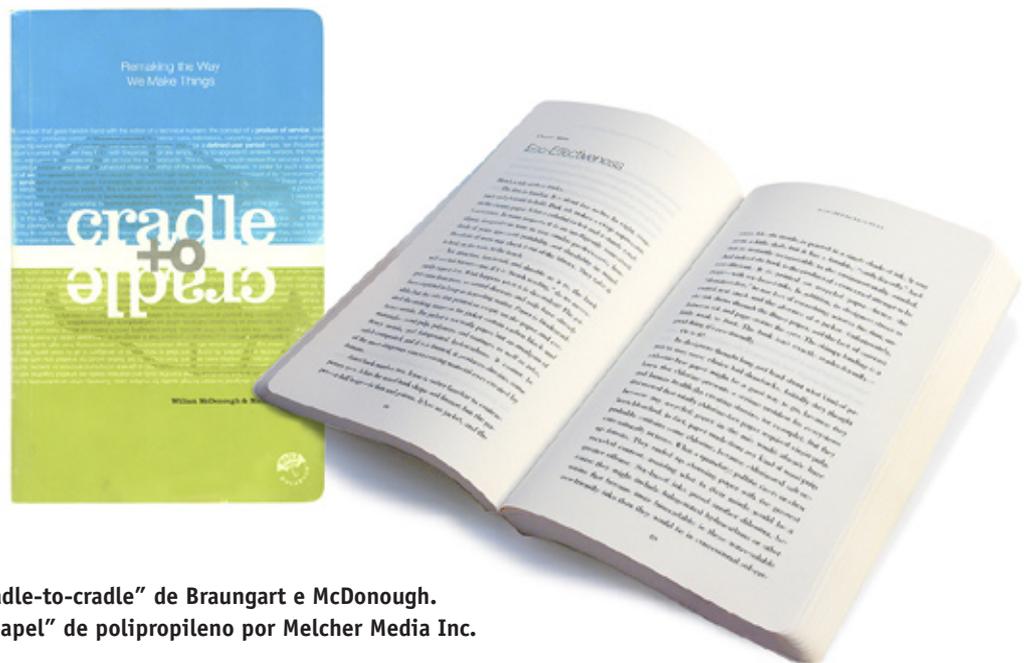
O exemplo do lápis Bic não corresponde à definição de *upcycling* de Braungart e McDonough, uma vez que o material do lápis, devido às características de uso do objeto, se perde durante o uso, escapando do ciclo técnico e se tornando lixo irre recuperável.

As iniciativas de reaproveitamento de nutrientes técnicos que não realizam o ciclo técnico fechado são a maioria, limitando-se elas à prática do reuso de materiais, como no caso das garrafas PET, que são transformadas em fibras de poliéster para a confecção de tapetes. Uma vez finda a vida útil destes, eles se tornam inevitavelmente lixo. Nestes casos, apenas adia-se o processo de descarte final do material, caracterizando-se o *downcycling*.

214 - As lâminas plásticas produzidas por Smile Plastics Ltd., Inglaterra, são feitas de embalagens de produtos de limpeza domésticos recicladas. O material é usado em produtos como capas de livros e móveis, com belos efeitos aleatórios de mistura de cor. Iniciativas de reuso como estas incidem, porém, na categoria de *downcycling*.



A obra de Braungart e McDonough se concretiza num produto que transmite duplamente estes conceitos: um livro que apresenta textualmente estes argumentos e, ao mesmo tempo, é impresso em papel sintético (lâminas de polipropileno). Extremamente durável, o livro pode ser inteiramente *upcycled*, com a tinta removida e reaproveitada e o polipropileno tornado novamente papel ou outro produto qualquer. Como os autores afirmam, este livro não é uma árvore; em condições ideais, mantém-se circunscrito ao metabolismo técnico.



215 - Livro "Cradle-to-cradle" de Braungart e McDonough. Produzido em "papel" de polipropileno por Melcher Media Inc. EUA, 2002.

Apesar do otimismo destes autores, a reformulação da infra-estrutura produtiva mundial é uma tarefa titânica e ainda incerta. Porém, como mostra de um processo já em andamento, sua empresa de consultoria ambiental e reengenharia produtiva tem como clientes grandes empresas multinacionais como Ford, Nike, Herman Miller, BASF, Volvo e também a cidade de Chicago.

Antecedendo e sintetizando os conceitos defendidos por estes autores, Anna Castelli Ferrieri, designer da empresa italiana Kartell desde a década de 1960 e que contribuiu para o alto standard do design dos produtos plásticos desta empresa, declara em uma entrevista:

“Os plásticos são os únicos materiais ecológicos hoje. (...) Nós, designers, temos que fazer nossos produtos (...) atraentes e confiáveis, de maneira que eles sejam amados e cuidados, que eles possam envelhecer dignamente e começar uma nova vida numa nova forma, como na própria natureza. Nossos designs têm que expressar essa vitalidade cíclica da matéria.” (Hufnagl, 1997, apêndice).



216 - Loja Kartell. Os produtos desta empresa, designs dos mais famosos designers do mundo, produzidos em materiais de alta qualidade, colocam objetos plásticos na categoria de objetos de luxo. Milão, 2004.



217 - Estádio Allianz Arena, projeto de Herzog e De Meuron. Possui parede externa de elementos moldados em policarbonato translúcido. O emprego de materiais plásticos de alta tecnologia permite a iluminação interna com luz do dia filtrada e efeitos estéticos impressionantes com a iluminação colorida noturna. Alemanha, 2005.

4. Conclusão

A história dos materiais plásticos e de seu design é parte da história da progressiva artificialização do meio ambiente humano. Essa artificialização segue paralela aos desenvolvimentos dos costumes e da acumulação de conhecimento técnico e científico, estando especialmente relacionada com o desenvolvimento da sociedade de consumo e da sociedade industrial.

O artificial é um conceito relativo, que implica em uma gradação que determina a que ponto um dado fenômeno se encontra entre a natureza e o artifício, sendo que o artifício se move em relação à natureza na dependência do progresso técnico de um determinado período. Uma árvore *in natura* estaria num extremo desta gradação, natureza plena. Uma seção de um tronco da mesma árvore implica em uma interferência técnica humana que coloca, não material, mas objeto, noutra ponto distinto da escala de artificialidade. Uma mesa de tábuas de madeira estaria num ponto ainda mais à frente nesta escala, mas seria ainda percebida como um objeto mais natural que uma mesa de plástico. Dando prosseguimento ao raciocínio, uma construção tridimensional de uma mesa na tela de um computador é mais artificial (virtual) do que a mesa de plástico (real) e se posiciona no extremo do atual parâmetro de artificialidade. O próximo passo nesta escala é a materialização deste modelo virtual em materiais plásticos por processos como a sinterização.

Uma mesa de alumínio, material não existente na natureza sob a forma metálica pura e reconhecível, só existindo graças também ao artifício humano, é considerada, não sem razão, mais natural que uma mesa de polipropileno. O alumínio precisa ser extraído do minério em que se encontra sob a forma de óxidos e sais; as moléculas dos plásticos sintéticos precisam ser construídas a partir de moléculas orgânicas mais simples, tendo aí a manipulação da matéria um caráter mais profundo. A obtenção de ambos os materiais depende de interferência técnica industrial complexa, porém os plásticos é que são tidos no senso comum como artificiais. Na escala de artificialidade, estes dois materiais não estão tão distantes como geralmente se pensa.

“A imagem do artificial e os critérios que nos permitem reconhecê-los são afinal, o modo como um grupo social interioriza os traços comuns daquilo que um sistema técnico é capaz (...).” (Manzini, 1986: 31)

Podemos encarar a passagem entre o universo dos materiais naturais para o dos artificiais como uma evolução continuada não linear, onde inovações técnicas provocam mudanças nos parâmetros de percepção da realidade, numa forma de determinismo tecnológico. Porém, não podemos perder de vista o fato de que a cultura humana e sua produção material dependem de uma vasta gama de fatores subjetivos, e não apenas técnico/materiais, para se construir.

Da antiguidade até hoje o nível de interferência técnica (processos de obtenção e transformação) sobre os materiais plásticos naturais como o chifre ou o âmbar, pouco os diferencia dos demais materiais, sendo eles percebidos como materiais naturais que são.

A partir de determinado momento, em meados do século XIX, o incremento da interferência técnica sobre materiais naturais gera uma nova classe de materiais, os semi-sintéticos, que apesar das diferenças na sua obtenção (interferência técnica sobre a química de materiais naturais) e transformação, ainda possuem características físicas que os permitem emular sem muito esforço a semelhança e o uso de materiais naturais, além da apropriação dos processos de transformação destes.

Os processos de transformação asseguram uma transição lenta entre os plásticos naturais e os semi-sintéticos, uma vez que estes processos, adaptados de uma classe de materiais para a outra, ainda são profundamente dependentes do trabalho manual.

O aprofundamento da interferência técnica sobre a matéria leva, no início do século XX, a novas classes de materiais plásticos, os sintéticos. Mesmo estes, ao início de sua aplicação industrial, são empregados ainda de maneira a gerar uma percepção de continuidade material em relação ao natural, buscando suavizar-se as rupturas tecnológicas com mimetismos estéticos. Esse comportamento mimético serve também à apropriação e manutenção de simbologias dos materiais, geralmente relacionadas à percepção de valor e status, igualmente importantes para consumidores e mercado. Estratégias de substituição por imitação são comuns aos empregos dos materiais plásticos ainda hoje.

Muitas forças concorrem para o processo de aprofundamento da artificialização do ambiente humano, forças estas que surgem umas das outras e se retroalimentam.

Consumo, indústria, ciência, mercado, economia, recursos e política são os principais atores da expansão exponencial da cultura de consumo ao ponto que conhecemos no início do século XXI. Como matéria fundamental para o desenvolvimento deste cenário, os plásticos sintéticos apresentam desenvolvimentos em número e propriedades em perfeito compasso com a interferência técnica em todas as esferas do humano; os plásticos são o material humano por excelência, encarnando o arquétipo da artificialidade.

Por estes motivos, esta história dos materiais plásticos começa com passos lentos que evoluem para uma velocidade vertiginosa, apresentando padrão semelhante ao desenvolvimento de muitas tecnologias. Como acontece com muitas categorias materiais e tecnológicas, a expansão continuada e acelerada do universo dos plásticos, entre novos materiais, possibilidades técnicas e aplicações, torna possível apenas uma visão global superficial do campo, possibilitando, porém, uma infinidade de recortes verticalizados.

No aspecto qualitativo, a sempre crescente capacidade de interferência técnica variou entre o simples uso de materiais plásticos coletados na natureza por suas características naturais, passando pelo incremento destas qualidades e a criação de novas propriedades, chegando, no estado da arte, à manipulação destes materiais a nível molecular, sendo possível gerar moléculas poliméricas com composição e morfologia que se refletem calculadamente nas características do material; do âmbar, com status de gema rara, ao prosaico mas altamente

inflamável e frágil celulóide, a plásticos sintéticos capazes de suportar centenas de graus centígrados de temperatura ou de grande capacidade estrutural.

Os materiais plásticos tiveram papel determinante no desenvolvimento não só de produtos de consumo, mas também no desenvolvimento de tecnologias que na transição dos séculos XIX para o XX mudaram nossas relações com o mundo. Também tiveram papel fundamental na construção do arcabouço técnico do sistema produtivo e na infra-estrutura da sociedade moderna. Essa evolução técnica redundou na sociedade de consumo, em que os plásticos atuam como insumos, na infra-estrutura produtiva e de comercialização e na divulgação midiática. Estes materiais são participantes em todos os níveis de todos os setores produtivos, de modo explícito ou não.

A instituição da sociedade de consumo a partir do século XV gerou problemas cumulativos que podem comprometer seriamente não só sua própria manutenção, mas significar ameaças sérias à manutenção do ecossistema planetário; do esgotamento de recursos naturais não renováveis à destruição do meio ambiente. Como elementos de grande importância na construção deste estado de coisas, os materiais plásticos absorvem uma responsabilidade que, na verdade, pertence a todo o sistema produtivo e ao modo como as matérias-primas, e não só os plásticos, são gerados, transformados, consumidos e descartados. Outros materiais, em diversos pontos da escala naturalidade/artificialidade, como papéis e metais, também podem ser, e são, extremamente poluentes ou danosos ao meio ambiente. A profundidade da interferência técnica e sua posição num ponto alto da escala de artificialidade fazem com que a percepção dos materiais plásticos seja especialmente negativa.

Na evolução gradual das técnicas de transformação dos plásticos podemos apontar um avanço que significa um salto em direção do ideal da produção industrial automatizada. Esse momento é o da introdução da técnica de moldagem por injeção no final da década de 1920.

Este é o processo que permite a produção automatizada em alta velocidade e custos baixos de produtos acabados em materiais termoplásticos. Esta técnica, porém, está intimamente vinculada ao desenvolvimento de um material específico, uma determinada composição de acetato de celulose, uma vez que outros materiais termoplásticos existentes naquele momento, como o celulóide, não se mostraram adaptáveis à técnica. Assim, a produção economicamente viável de produtos plásticos numa escala maciça e automatizada sem precedentes se inicia com a transformação de acetato de celulose por injeção por volta de 1927. A partir daí encaminha-se para uma redução da interferência da manipulação humana nos processos produtivos de maneira geral, até o ponto das fábricas totalmente automatizadas onde a transformação de plásticos é apenas uma parte do ciclo produtivo de certas indústrias, como no caso da de refrigerantes, onde há a possibilidade da bebida ser envasada em ato contínuo à moldagem da garrafa de PET.

Intimamente vinculado com o desenvolvimento técnico de materiais e processos, o design de bens de consumo em materiais plásticos evoluiu também quantitativa e qualitativamente. Essa evolução histórica se dá, técnica e formalmente, do pequeno e limitado em direção ao grande, estrutural e ilimitado. A produção de objetos de características funcionais e estéticas ricas e variadas atesta esta evolução ao longo do tempo.

Os plásticos sintéticos, que predominam hoje, diferentemente de outros materiais mais tradicionais como a cerâmica, por exemplo, têm suas origens intrinsecamente ligadas à indústria e à ciência, e devido aos seus processos complexos, de alto custo e especialização, só ocorrem em suas aplicações mais significativas no contexto da produção industrial e tecnológica. Isso significa que o design nestes materiais deve considerar as especificidades da produção em massa; as tiragens de um determinado objeto devem ser grandes o suficiente para diluir o custo inicial na estrutura industrial, no design, prototipagem, modelagem, fôrmas, testes, ajustes, moldagem final, distribuição, marketing etc, como em quase todos os processos industriais de produção de bens. E obviamente não apenas a transformação destes materiais é industrial, mas a própria síntese das substâncias é sempre industrializada e em grande escala.

Há exceções, e as resinas vazadas, moldadas a frio, se mostram adequadas também à produção artesanal ou em pequenas tiragens. Na tecnologia de ponta, há, neste momento, a possibilidade da produção de objetos feitos de resinas plásticas por processos digitais de sinterização ou de impressão tridimensional, que permitem a execução de objetos sob demanda ou como peças únicas em materiais anteriormente só disponíveis em escala industrial, como o termoplástico ABS.

Em decorrência de sua ampla utilização, evidenciam-se os principais problemas dos materiais poliméricos sintéticos. Transformados em grandes quantidades de produtos descartáveis, como embalagens, e dada a grande estabilidade de suas estruturas moleculares, que dificulta sua degradação, temos caracterizado o grande problema ambiental do lixo plástico, questão esta que ainda exigirá muito esforço para solução na cadeia produtiva, seja na produção ou no pós-consumo.

Neste início do século XXI, diante da premência de um redesign de todas as nossas relações com o mundo por questões de sobrevivência do ecossistema planetário, cabe aos designers conhecer a história de materiais, processos e produtos; histórias indissociáveis e fonte inesgotável de informações que podem inspirar novas soluções ou impedir a perpetuação de velhos erros.

5. Bibliografia

- ALBUQUERQUE, Jorge A. C. **O Plástico na Prática**. Porto Alegre : Sagra Ltda, 1990.
- ALTSHULER, Bruce. **Noguchi**. EUA : Abbeville Press, 1994.
- AMBASZ, Emilio, ed. **Italy: The New Domestic Landscape**. EUA : The Museum of Modern Art, 1972.
- ANGER, Kenneth. **Hollywood Babylon**. Inglaterra : Arrow Books Limited, 1986.
- ARTEMIDE SpA. **2004, The Human Light**. Itália : 2004.
- ASHBY, Mike e JOHNSON, Kara. **Materials and Design**. EUA : Butterworth-Heinemann, 2002.
- BANGERT, Arbrecht e ARMER, Karl M. **Design: Les Années 80**. França : Chêne, 1990.
- BARTHES, Roland. **Mitologias**. S. Paulo : Difel/Difusão Editorial S.A., 1975.
- BASF Aktiengesellschaft. **A Química para o Futuro: Basf, 80 anos no Brasil**. Alemanha : 1990.
- BAUDRILLARD, Jean. **O Sistema dos Objetos**. São Paulo : Perspectiva, 1973.
- BLOOR, Janet e SINCLAIR, John D. **Rubber! Fun, Fashion, Fetish**. Inglaterra : Thames and Hudson, 2004.
- BONSIEPE, Gui. **Arabesques of Rationality**. in: Ulm, Journal of the Ulm School for Design, nº. 19/20, 1967.
- BONSIEPE, Gui e MALDONADO, Tomás. **Science and Design**. in: Ulm, Journal of the Ulm School for Design, nº.10/11, 1964.
- BRADDOCK, Sarah E. e O'MAHONY, Marie. **Techno Textiles**. Inglaterra : Thames and Hudson, 1998.
- BRAUN, Dietrich. **Simple Methods for Identifications of Plastics**. EUA : Hanser Publishers, 1982.
- BRITO, Marilza Elizardo, coord. **A Vida Cotidiana no Brasil Nacional: a energia elétrica e a sociedade brasileira (1930-1970)**. Rio de Janeiro : Centro da Memória da Eletricidade no Brasil, 2003.

- BUCH, Howard. **World Design**. EUA : Chronical Books, 1999.
- CARDOSO, Rafael (org). **O Design Brasileiro Antes do Design**. São Paulo : Cosac Naify, 2005.
- CENTRE Pompidou. **Les Années Pop: 1956-1968**. França : Publications Artistiques Françaises, 2001.
- CENTRO de Lazer - SESC Fábrica Pompéia. **O Design no Brasil: História e realidade**. São Paulo : Museu de arte de São Paulo Assis Chateaubriand, 1982.
- CLEMINSHAW, Douglas. **Design in Plastics**. EUA : Rockport Publishers, 1989.
- COOK, Patrick e SLESSOR, Catherine. **Bakelite**. Inglaterra : Chartwell Books, 1992.
- COLLINS, Michael. **Alessi**. São Paulo : Cosac & Naify, 2001.
- COUZENS, E.G. e YARSLEY, V.E. **Plastics in the Modern World**. Inglaterra : Penguin Books, 1968.
- CRAIG, Alexander. **Rubber Technology**. Inglaterra : Oliver & Boyd, 1963.
- DANZIGER, James. **Beaton**. Inglaterra : Henry Holt Co., 1986.
- DAVIDOV, Corine e DAWES, Ginny R. **The Bakelite Jewelry Book**. EUA : Abbeville Press, 1988.
- DELEUZE, Gilles. **Lógica do Sentido**. São Paulo : Editora Perspectiva, 1998.
- DENIS, Rafael Cardoso. **Uma Introdução à História do Design**. São Paulo : Edgard Blücher, 2000.
- DINOTO, Andrea. **Art Plastic, Designed for living**. EUA : Abbeville Press, 1984.
- DONATO, Mário. **O Mundo do Plástico**. S. Paulo : Goyana S.A., 1972.
- DORMER, Peter. **Design since 1945**. Inglaterra : Thames & Hudson, 1995.
- DORMER, Peter. **The Meanings of Modern Design**. Inglaterra : Thames & Hudson, 1990.
- DREXLER, Arthur e DANIEL, Greta. **Introduction to Twentieth Century Design From the Collection of The Museum of Modern Art, New York**. EUA : MoMA, 1959.
- DROST, Magdalena. **Bauhaus**. Alemanha : Taschen, 2004.
- FEATHERSTONE, Mike. **Cultura de Consumo e Pós-Modernismo**. São Paulo : Studio Nobel, 1995.

- FIELL, Charlotte e FIELL, Peter. **1000 Chairs**. Alemanha : Taschen, 1997.
- FIELL, Charlotte e FIELL, Peter. **1000 Lights**. Alemanha : Taschen, 2006.
- FIELL, Charlotte e FIELL, Peter, eds. **Design do século XX**. Alemanha : Taschen, 2005 (1).
- FIELL, Charlotte e FIELL, Peter, eds. **Designing the 21st Century**. Alemanha : Taschen, 2005 (2).
- FIELL, Charlotte e FIELL, Peter. **Diseño Escandinavo**. Alemanha : Taschen, 2005 (3).
- FIELL, Charlotte e FIELL, Peter. **El diseño industrial de la A a la Z**. Alemanha : Taschen, 2006.
- FIESP-CIESP, Núcleo de Desenho Industrial. **Mostra de Desenho Industrial de Eletro Eletrônica**. São Paulo : sem data (c.1978).
- FIESP-CIESP, Núcleo de Desenho Industrial. **Exposição MoMA Design**. São Paulo : 1979.
- FORTY, Adrian. **Objetos de Desejo**. São Paulo : Cosac Naify, 2007.
- FRANCESCHI, Humberto M. **A Casa Edison e seu Tempo**. Rio de Janeiro : Editora Sarapuí, 2002.
- FRANCESCHI, Humberto M. **Registro Sonoro por Meios Mecânicos no Brasil**. Rio de Janeiro : Studio HMF, 1984.
- FUCHS, Heinz e BURKHARDT, François. **Produto Forma História: 150 anos de Design Alemão** (catálogo). Alemanha : Inst. de Relações Exteriores de Stuttgart, 1985.
- GARCIA-CANCLINI, Néstor. **O Consumo Serve Para Pensar**. in: Consumidores e Cidadãos - Conflitos Multiculturais da Globalização. Rio de Janeiro : Ed. UFRJ, 1997.
- GÖSSEL, Peter e LEUTHÄUSER, Gabriele. **Arquitectura del Siglo XX**. Alemanha : Taschen, 2005.
- HAWES, Robert. **Bakelite Radios**. Inglaterra : The Apple Press, 1996.
- HAWES, Robert. **Radio Art**. Inglaterra : Green Wood, 1991.
- HEIMANN, Jim. **Future Perfect**. Alemanha : Taschen, 2002.
- HENRIQUES, Cláudio C. e SIMÕES, Darcila Marandir P., orgs. **A Redação de Trabalhos Acadêmicos: teoria e prática**. Rio de Janeiro : EdUERJ, 2003.
- HESKETT, John. **The Historical Evolution of Design**. in: Toothpicks & Logos: Design in Everyday Life. Inglaterra : University Press, 2002.

- HINE, Thomas. **Populuxe**. EUA : Alfred A. Knopf, Inc., 1990.
- HUFNAGL, Florian. **Plastics + Design**. Áustria : Arnoldsche Art Publishers, 1997.
- IKUTA, Yasutoshi. **'50s American Ads. 1: Automobiles**. Japão : Graphic-sha Ltd., 1987.
- JACKSON, Anna. **The V&A Guide to Period Styles**. Inglaterra : V&A Publications, 2005.
- JACKSON, Lesley. **Contemporary**. Inglaterra : Phaidon Press Ltd, 1998.
- KATZ, Sylvia. **Classic Plastics**. Inglaterra : Thames & Hudson, 1984.
- KATZ, Sylvia. **Early Plastics**. Inglaterra : Shire Publications Ltd, 1994.
- LABROY, O. **A Borracha no Brasil**. Rio de Janeiro : Ministério da Agricultura, Industria e Comercio, 1913.
- LEFTERI, Chris. **Plastic, Materials for inspirational design**. Suíça : Rotovision S.A., 2001.
- LEON, Ethel. **Design Brasileiro: Quem fez, quem faz**. Rio de Janeiro : Senac Rio Editora, 2005.
- LESSA, Gerson. **Um plástico industrial do século XIX: O Bois Durci**; in Anais do Museu Histórico Nacional volume 39. Rio de Janeiro : MHN, 2007.
- LOCKREY, A. J. **Plastics in the School and Home Workshop**. EUA : D. van Nostrand Company, 1944.
- LUPTON, Ellen e MILLER, J.A. **The Bathroom, The Kitchen and The Aesthetics of Waste**. EUA : Kiosk, 1992.
- MANO, Eloisa B. e MENDES, Luis Claudio. **Introdução a Polímeros**. S. Paulo : Edgard Blücher Ltda, 1999.
- MANZINE, Ezio. **A Matéria da Invenção**. Portugal : Centro Português de Design, 1993.
- MARCUS, George H. **Functionalist Design**. EUA : Prestel-Verlag, 1995.
- MARCUS, George H. **Landmarks of Twentieth-Century Design: An illustrated handbook**. EUA : Abbeville Press, 1993.
- MARX, Leo e ROE, Merritt (eds). **Does Technology Drive History? The dilemma of technological determinism**. EUA : MIT, 1996.
- McDONOUGH, William e BRAUNGART, Michael. **Cradle to Cradle**. EUA : North Point Press, 2002.
- McLEAN, Ruari. **Victorian Book Design and Color Printing**. Inglaterra : Faber & Faber, 1963.

- MEGGS, Philip B. **Methods and Philosophies in Design History Research.** in: Memórias X Reunion de Diseño Gráfico. México : Universidad de las Americas, 1994.
- MEIKLE, Jeffrey L. **American Plastic: A cultural history.** EUA : Rutgers University Press, 1995.
- MERKERT, Jörn e NASH, Steven A. (eds). **Naum Gabo: Sixty years of Constructivism.** EUA : Prestel-Verlag, 1985.
- MILLS, N. J. **Plastics: Microstructure, Properties and Applications.** Inglaterra : Edward Arnold, 1986.
- MOFFITT, Peggy e CLAXTON, William. **The Rudi Gernreich Book.** Alemanha : Taschen, 1999.
- MORAES, Dijon de. **Análise do Design Brasileiro: Entre mimese e mestiçagem.** São Paulo : Edgard Bücler Ltda, 2006.
- MORTIMER, Tony L. **Lalique.** EUA : Chartwell Books, INC, 1989.
- NEWMAN, Thelma R. **Plastics as an Art Form.** EUA : Chilton Book Co., 1972.
- NIEMEYER, Lucy. **Design no Brasil: Origens e instalação.** Rio de Janeiro : 2A Editora, 1997.
- NOSSO Século. (6 volumes). São Paulo : Editora Abril, 1980.
- OSTERWOLD, Tilman. **Pop Art.** Alemanha : Taschen, 1999.
- PACKARD, Vance. **Estratégia do Desperdício.** São Paulo : Ibrasa, 1965.
- PERRÉE, Rob, ed. **Bakelite: materiale per mille usi.** Itália : Leonardo de Luca Editori, 1991.
- PERRY, Marvin et al. **Man's unfinished journey.** EUA : Houghton Mifflin Co., 1978.
- PEVSNER, Nikolaus. **Pioneers of Modern Design.** Inglaterra : Penguin Books, 1960.
- QUINTAVALLE, Arturo Carlo. **Design: O Falso Problema das Origens.** in: Design em Aberto, Uma Antologia. Portugal : Centro Português de Design, 1993.
- QUYE, Anita e WILLIAMSON, Colin (eds). **Plastics: collecting and conserving.** Inglaterra : NMS Publishing Ltd, 1999.
- RICHARDSON, Terry L. **Industrial Plastics: Theory and application.** EUA : Delmar Publishers Inc., 1989.

- ROSATO et al. (eds). **Concise Encyclopedia of Plastics**. EUA : Kluwer, 2000.
- RUGGIERI, Sandro, org. **Stereostory: 1877-1977**. Itália : Publisuono Editrice, 1978.
- Ruhrberg, Karl et al. **Arte do Século XX**. Alemanha : Taschen, 2005.
- SANTAELLA, Lucia. **Semiótica Aplicada**. São Paulo : Pioneira Thomson Learning, 2002.
- SANTOS, Maria Cecília L. dos. **Móvel moderno no Brasil**. São Paulo : Edusp, 1995.
- SEARS Roebuck & Co. **1948 Spring and Summer Catalogue**. EUA : Sears Roebuck & Co., 1948.
- SINGER, Ben. **Modernidade, Hiperestímulo e o Início do Sensacionalismo Popular**. in: O Cinema e a Invenção da Vida Moderna. São Paulo : Cosac & Naify, 2001.
- SLATER, Don. **Consumer Culture and Modernity**. Inglaterra : Polity Press, 2000.
- SOUZA, Pedro Luiz Pereira. **Notas para uma História do Design**. Rio de Janeiro : 2AB Editora Ltda, 1997.
- TAMBINI, Michael. **O Design do século**. Rio de Janeiro : Editora Ática, 1997.
- TECLEN, Eduardo Haro. **A Sociedade de Consumo**. Rio de Janeiro : Salvat Editora, 1979.
- The Society of Industrial Designers. **Industrial Design in America 1954**. EUA : Farrar, Straus & Young Inc., 1954.
- TOPHAM, Sean. **Where is my space age?** Alemanha : Prestel Verlag, 2003.
- TWITCHELL, James B. **Lead Us Into Temptation**. EUA, 1999.
- VERMOSEN, Gaston. **Bois Durci, a natural plastic - 1855-1927**. Bélgica, Gaston Vermosen, 2008.
- WALBERG, Holly. **1950s Plastic Design: Everyday Elegance**. EUA : Schiffer Publishing Ltd., 1999.
- WALFORD, Jonathan. **The Seductive Shoe**. Inglaterra : Thames and Hudson, 2007.
- WALTHER, Ingo F. (org). **Arte do século XX**. Alemanha : Taschen, 2005.
- WINGLER, Hans M. **The Bauhaus**. EUA : The MIT Press, 1969.
- WOLF, Nancy e FELDMAN, Ellen. **Plastics: America's packaging dilemma**. EUA : Island Press, 1991.
- YAPP, Nick. **Decades of the 20th Century: 1900s - 1990s** (10 volumes). Alemanha : Getty Images/Könemann, 2004.

YELAVICH, Susan. **Design for Life**. EUA : Cooper-Hewitt National Design Museum/Rizzoli, 1997.

ZEC, Peter. **Tupperware - Die Kultivierung des Gebrauchs**. Alemanha : DZNW, 1997.

5.1. Teses e dissertações

CERQUEIRA, Vicente de Paulo Santos. **A Gestão de Projetos de Produtos Manufaturados na Indústria de Transformação de Polímeros do Estado do Rio de Janeiro: Um estudo de casos**. Tese de Doutorado defendida no IMA/UFRJ em 2004.

5.3. Periódicos

JORNAL de Plásticos. De 1956 a 1970, Brasil.

REVISTA Brasileira de Plásticos. De 1953 a 1954, Brasil.

REVISTA Casa e Jardim. Nos. 88 de maio de 1962, 91 de maio de 1963 e 105 de maio de 1963, Brasil.

REVISTA Decoração Cláudia. Nos. 83A de agosto de 1968 e 87A de dezembro de 1968, Brasil.

REVISTA Manchete. No. 420 de maio de 1960. Brasil.

REVISTA Seleções do Reader's Digest. De 1942 a 1970, Brasil.

5.4. Fontes na Internet

Todos os links a seguir foram acessados com sucesso em 28-03-2008.

Artigos:

VERSIANI, Flávio R. e SUZIGAN, Wilson. **O Processo Brasileiro de Industrialização: Uma visão geral**. X Congresso Internacional de História Econômica, Louvain : 1990. Disponível na Internet: <http://www.unb.br/face/eco/textos/industrializacao.pdf>

WOOD, John H., LONG, Gary R. e MOREHOUSE, David F. **Long Term World Oil Supply Scenarios**. EUA : Energy Information Administration, 2004. Disponível na internet: http://www.eia.doe.gov/pub/oil_gas/petroleum/feature_articles/2004/worldoilsupply/

Sites:

American experience – Tupperware
<http://www.pbs.org/wgbh/amex/tupperware/>

Bakelite and Plastic Museum.
<http://home.planet.nl/~kockpit/>

Banco Central do Brasil – Cédulas comemorativas dos 500 anos.
<http://www.bcb.gov.br/?CEDCOM500>

Bauhaus Archiv – Museum of Design.
<http://www.bauhaus.de/english/index.htm>

Bois Durci Information Center.
http://mysite.wanadoo-members.co.uk/Bois_Durci/index.htm

Design and technology meet in the Ford 021C.
http://media.ford.com/article_display.cfm?article_id=3072

Design Adicts – Index of designs and designs.
<http://www.designaddict.com/index.cfm>

Durabooks – waterproof books.
<http://www.durabooks.com/>

Edison Historical Site, USA.
<http://www.nps.gov/edis/edisonia.htm>

Eastman Kodak Company, USA.
<http://www.kodak.com/US/en/motion/about/chrono1.shtml>

Glossary of basic terms in polymer science (IUPAC – International Union of Pure and Applied Chemistry/Polymer Division – Recommendations 1996).
<http://www.iupac.org/reports/1996/6812jenkins/index.html>

Herman Miller Homepage.
<http://www.hermanmiller.com/>

History of Kodak.
<http://www.kodak.com/global/en/corp/historyOfKodak/historyIntro.jhtml?pq-path=2217/2687>

History of Photography.
<http://www.rleggat.com/photohistory/index.html>

IDES – The plastics web.
<http://www.ides.com/>

INP – Instituto Nacional do Plástico.

<http://www.inp.org.br/>

Jornal de Plásticos.

<http://www.jorplast.com.br/>

Karim Rashid

<http://www.karimrashid.com/>

Marc Newson Ltd.

<http://www.marc-newson.com/>

Plastics communities around the globe.

<http://www.plastics.com/>

Plasticliving.

<http://plasticliving.com/ww/main.html?>

PVC: The poison plastic – The campaign for safer, healthier consumer products.

<http://www.besafenet.com/pvc/index.htm>

Sander e Cia Ltda. – Produtor brasileiro de artigos de chifre.

<http://www.sander.com.br/portugues/index.php>

Science & Society Picture Library, Inglaterra.

<http://www.scienceandsociety.co.uk>

Smile Plastics – The home of the recycled plastics.

<http://www.smile-plastics.co.uk/>

The Amber Gallery.

<http://www.ambergallery.com/index.html>

The Caseino, Inglaterra.

<http://www.caseino.internet-today.co.uk/>

The Macrogalleria – The University of Southern Mississippi, EUA.

<http://www.pslc.ws/macrogcss/index.html>

The MoMA Collection.

<http://www.moma.org/collection/search.php>

The Monobloc Plastic Chair

<http://www.designboom.com/history/monobloc.html>

The Plastics Historical Society, Inglaterra.
<http://www.plastiquarian.com/ind1.htm>

The Philippe Starck network.
<http://www.philippe-starck.net/>

The PVC toys information center.
<http://www.pvc-toys.com/index.asp?page=2>

The Sandreto Plastics Museum at Pont Canavese. Itália.
<http://www.sandretto.it/museo/inglese/eperche.htm>

The Science Museum – Making the modern world.
<http://www.makingthemodernworld.org.uk/>

Verner Panton – a non-official site.
<http://www.vernerpanton.com/>

Vintage Calculators Web Museum.
<http://www.vintagecalculators.com/index.html>