

Universidade Presbiteriana Mackenzie
Programa de Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura

Juliana Bertolini

**Moda da Natureza:
Inter-relações entre Moda e Biônica**

**São Paulo
2009**

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

Juliana Bertolini



moda da
natureza

Inter-relações entre
Moda e Bionica

Dissertação apresentada à Universidade
Presbiteriana Mackenzie como requisito
parcial para a obtenção do Título de Mestre
em Educação, Arte e História da Cultura

Orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Monteiro de Araújo

São Paulo
2009

Juliana Bertolini



moda da
natureza

Inter-relações entre
Moda e Biónica

Dissertação apresentada à Universidade
Presbiteriana Mackenzie como requisito
parcial para a obtenção do Título de Mestre
em Educação, Arte e História da Cultura

Aprovada em

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Paulo Roberto Monteiro de Araújo
Universidade Presbiteriana Mackenzie

Prof.^a Dr.^a Fanny Feigenson
Universidade Presbiteriana Mackenzie

Prof.^a Dr.^a Rosane Preciosa
Universidade Federal de Juiz de Fora

Agradecimentos

A meus familiares e amigos, pelo apoio e estímulo ao longo de todo o processo de realização desta pesquisa.

Ao Prof. Dr. Paulo Roberto Monteiro de Araújo, pela paciência e orientação.

Aos biólogos Liss Thane, Fábio Bonafé e Roner José Salvador (LDSM-UFRG), pelas informações referentes ao universo biológico.

A Carmelo di Bartolo e sua assistente, Mima Baseggio, do Design Innovation Institute, Milão, pela entrevista concedida.

Aos professores e pesquisadores do Laboratório de Design e Seleção de Materiais (LDSM) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Wilson Kindlein Junior, Andréa Seagi Guanabara, Everton Amaral da Silva e Sandra Souza dos Santos, pelo apoio à visita de campo.

À Profa. Evelise Anicet Rüttschilling, do Núcleo de Design de Superfície (NDS) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Às Profas. Carla Pantoja Giuliano, do Centro Universitário Metodista do Sul – IPA, e Patrícia Mello de Souza, da Universidade Estadual de Londrina, pelas informações concedidas.

A Thaís Graciotti e Cristiane Mesquita, pelo convite para participar do evento Zigue Zague Moda e Arte.

Este trabalho foi financiado em parte pelo Instituto Presbiteriano Mackenzie, através do Fundo Mackenzie de Pesquisa.

Resumo

A presente pesquisa propõe um diálogo entre Moda e Biônica, apontando possibilidades de práticas metodológicas, criativas e conceituais de forma a compreender o que seria a “moda da natureza”. O trabalho parte de uma contextualização histórica e social da moda na sociedade de consumo com o objetivo de localizar o contexto onde esta inter-relação é proposta. Desta forma, procura levantar as características de funcionamento e as aberturas do sistema da moda a este diálogo inter-relacionado. Busca também entender o que é Biônica e suas transformações ao longo da história e do desenvolvimento tecnológico, de modo a poder compreender as possibilidades projetuais geradas por meio do contato e investigação da natureza, inclusive traçando paralelos entre conceitos da biologia e conceitos do design com o intuito de gerar conceitos híbridos para o design e a moda. Nesse sentido, procura explorar formas metodológicas de trabalho e possibilidades de aplicações na moda, além de formas operantes para a “moda da natureza”. São também localizados alguns projetos de estilistas, designers e artistas para exemplificar os conceitos de projeto explorados nesta pesquisa. A dissertação também apresenta informações que são resultado tanto de pesquisas de campo realizadas no Laboratório de Design e Seleção de Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul quanto de entrevista realizada com Carmelo di Bartolo, designer italiano e pesquisador de Biônica no Design Innovation Institute, em Milão.

Palavras chave: Biônica, Moda, Design, Inter-Relações entre Biologia e Design.

Abstract

This research proposes a dialogue between Fashion and Bionics, pointing out new possible methodological, creative and conceptual practices so as to understand the meaning of “Nature Fashion”. The starting point is a social and historical contextualization of fashion in consumption society aiming at situating the environment of the proposed inter-relation (Fashion – Bionic Design). Some important information about the meaning of Bionic Design and its possibilities applied to fashion skills will also be presented here. It is also the purpose of this research to raise some operating characteristics and fashion system openings to such inter-related dialogue. It is also intended to understand the meaning of Bionics and its changes along historical and technological development, so as to understand the project possibilities generated by the contact with nature and by the investigation of its environment. Parallels between concepts of Biology and of Design will be traced with the purpose of creating Design and Fashion hybrid concepts. New methodological forms of work as well as new possibilities of application in fashion and new operating forms in nature fashion field have been explored. Projects of some stylists, designers and artists have been showed in order to illustrate the project concepts explored in this research. This study also presents some information about the results of the field research in the Design and Material Selection Lab of the Federal University of Rio Grande do Sul at the time of the interview with Carmelo di Bartolo, Italian designer and Bionic researcher at the Design Innovation Institute, in Milan.

Key-words: Fashion; Design; Inter-relation between Biology and Design

Sumário

INTRODUÇÃO	7
CAPÍTULO I	11
1. Parâmetros para uma Interpretação da Moda Contemporânea - um breve histórico	12
1.1 Moda e Modernidade – Efemeridade, Subjetividade e Individualismo	14
1.1.2. Moda como Indústria Moderna	18
1.2 Moda e Pós-Modernidade	23
1.3- Moda Contemporânea - Hipermoda?	32
CAPÍTULO 2	43
2. Biônica	44
2.1 Sobre o desenvolvimento histórico da Biônica	46
2.2 Considerações sobre a prática da Biônica	55
2.2.1 Notas sobre a relação Biônica e Design Sustentável	61
2.3 Metodologia de Projeto de Biônica Aplicada ao Design	67
2.4 Níveis de analogia em um projeto de Biônica	77
2.4.1 Nível Conceitual	77
2.4.2 Nível Arquitetônico	78
2.4.3 Nível Morfológico-Estrutural	80
2.4.4 Nível Bioquímico	80
2.4.5 Nível Funcional	80
2.4.6 Nível Comportamental	81
2.4.7 Nível de Organização	81
2.4.8 Nível Genético	82
2.5 Considerações sobre Bio-inspiração no Design Contemporâneo	84
CAPÍTULO 3	88
3. A natureza da moda, a moda da natureza	89
3.1 Abertura do diálogo: sensibilizações através da moda ecologicamente correta	89
3.2 Níveis de analogia biônica na moda	95
3.2.1 Nível Conceitual	96
3.2.2 Nível Arquitetônico	98
3.2.3 Nível Morfológico-Estrutural	102
3.2.4 Nível Bioquímico	105
3.2.5 Nível Funcional	108
3.2.6 Nível Comportamental	110
3.2.7 Nível de Organização	115
3.2.8 Nível Genético	117
3.3 Projetando a moda da natureza	120
3.3.1 Experiências Metodológicas	120
CONSIDERAÇÕES FINAIS	132
BIBLIOGRAFIA	137

Introdução

Esta pesquisa procura estabelecer nos processos de moda contemporâneos inter-relações com a ciência da Biônica por meio da avaliação das possibilidades criativas, metodológicas e conceituais propostas por essa relação. É intenção apontar a aplicabilidade desse conceito para a moda através da compreensão das estruturas de funcionamento de ambos os conceitos (Moda e Biônica), do cruzamento de pontos em comum e de proposições de diálogos.

Elemento importante para a compreensão do âmbito desta proposta e também das suas implicações é a apresentação do termo Biônica. Trata-se da ciência que estuda estruturas e sistemas encontrados nos exemplos da natureza. A transformação destas em alternativas para os campos projetuais e criativos no design é também conhecido como Biodesign.

A Biônica busca, pelas observações e investigações de fenômenos naturais, sem foco em uma função específica, formar um banco de dados que possa vir a alimentar um projeto. Num segundo momento são feitas analogias com situações de projeto, propondo soluções técnicas e formais usando uma metodologia de aproximação ao fenômeno natural. Além de procurar soluções, a Biônica propõe uma postura diferenciada em relação ao uso de materiais e à relação produto-usuário, de forma a encurtar distâncias entre o “homem tecnológico e a natureza” (BARTOLO, 1999, p.01).

Meu primeiro contato com a Biônica se deu através de um material escrito pelo professor italiano Carmelo di Bartolo, que coordenou durante muitos anos um mestrado em Biônica e Design no Instituto Europeu de Design, em Milão. Na ocasião eu estava desenvolvendo meu projeto de graduação em Desenho Industrial, habilitação em Projeto de Produto, no Instituto Presbiteriano Mackenzie. O projeto voltava-se para a criação de uma linha de bolsas intitulada “Cnidárias”. O título derivava do fato de se inspirar em cnidários, que são celenterados aquáticos que possuem tentáculos com glândulas (cnidoblastos) secretoras de uma substância capaz de paralisar suas

presas, razão por que são conhecidos comumente como “medusas” ou “águas vivas”. São animais com um corpo gelatinoso e translúcido de extrema beleza, alguns dos quais possuem uma bioluminescência. Além disso, o projeto propunha um questionamento acerca do pragmatismo dos objetos industrializados e de nossa relação com os mesmos.

As “Cnidárias” foram expostas na Bienal Internacional de Design de Saint Étienne, na França, em 2004, na mostra *Talents* de jovens talentos mundiais; posteriormente, em 2005, durante a *Messe Frankfurt*, na Alemanha e, em 2006, na primeira Bienal Brasileira de Design, na Oca, em São Paulo. O projeto foi de grande relevância para minha carreira de designer, gerando um interesse pessoal em me aprofundar no desenvolvimento de produtos usando a metodologia biônica. Assim, seguindo essa linha, em 2006 desenvolvi a coleção de moda “Voir.Voar.Voix”, baseada na morfologia de pássaros brasileiros, que foi apresentada na mostra “Garde-Robes” durante a Bienal Internacional de Saint Étienne no mesmo ano.

Surgiu daí a possibilidade de desdobrar minha pesquisa no programa de Educação, Arte e História da Cultura. A proposta de inter-relação entre a moda e a Biônica aconteceu a partir das experiências pessoais relatadas acima e também a partir do desejo de busca de novas possibilidades de pensamento projetual numa área que possibilita tanta liberdade de práticas como a moda.

No entanto, o mapeamento dessas possibilidades de diálogo demanda, no mínimo, alguma compreensão do contexto sócio-cultural onde essa relação se dá. É preciso também entender os parâmetros que condicionam as duas práticas. A moda é um fenômeno social multifacetado e incorporado à sociedade de consumo, enquanto a Biônica é uma forma de projetar que tem como filosofia considerações mais densas do que as comumente praticadas nos processos industriais e na sociedade regida pelo consumo. Então como se daria a moda contaminada pela Biônica? Como seria a “moda da natureza”?

Por se tratar de um programa em Educação, Arte e História da Cultura, e linha de pesquisa História das Culturas e as Artes nas Sociedades Contemporâneas, este

trabalho possui uma abordagem que tange não somente a questões projetuais e metodológicas, mas também a uma contextualização filosófica e sociológica.

A relevância da presente pesquisa está na proposta de possibilidades para a prática de atividade projetual e criativa em moda que considerem valores humanos e a relação homem-ambiente em detrimento aos valores projetuais praticados na sociedade de consumo. Desta forma são lançados caminhos criativos e metodológicos que podem gerar, por um lado, uma cultura de projeto alternativa para algumas problemáticas contemporâneas geradas pelo consumo excessivo e pela falta de definição de valores nas relações e práticas industriais, e por outro, o encontro de novos parâmetros possibilitados pela tecnologia e pela interface de diversas áreas do conhecimento humano na contemporaneidade.

As diretrizes teóricas e práticas geradas por esta investigação podem ser aplicadas à prática de design de produtos e de moda, bem como à docência no terceiro grau, em áreas onde ambos os conceitos possam se inserir. Além disso, os resultados poderão contribuir para minimizar o problema da escassez de informações e bibliografia relacionadas ao tema Biônica, bem como à sobreposição moda e biônica.

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram realizadas pesquisas em livros, artigos, vídeos e dissertações acadêmicas referentes ao universo da moda, design e da Biônica. Devido à escassez de informações e publicações sobre Biônica, foram realizadas duas pesquisas de campo. A primeira no Laboratório de Design e Seleção de Materiais na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre, para acompanhar processos metodológicos utilizando conceitos de Biônica. A segunda é uma entrevista com o professor italiano Carmelo Di Bartolo, que coordenou o curso de Master em Biônica no IED (Istituto Europeu de Design) em Milão. Foi realizada também uma consulta ao acervo do *Design Innovation Institute* em Milão, escritório coordenado por Carmelo, que, entre outros projetos, utiliza Biônica no desenvolvimento de produtos inovadores e de novos materiais.

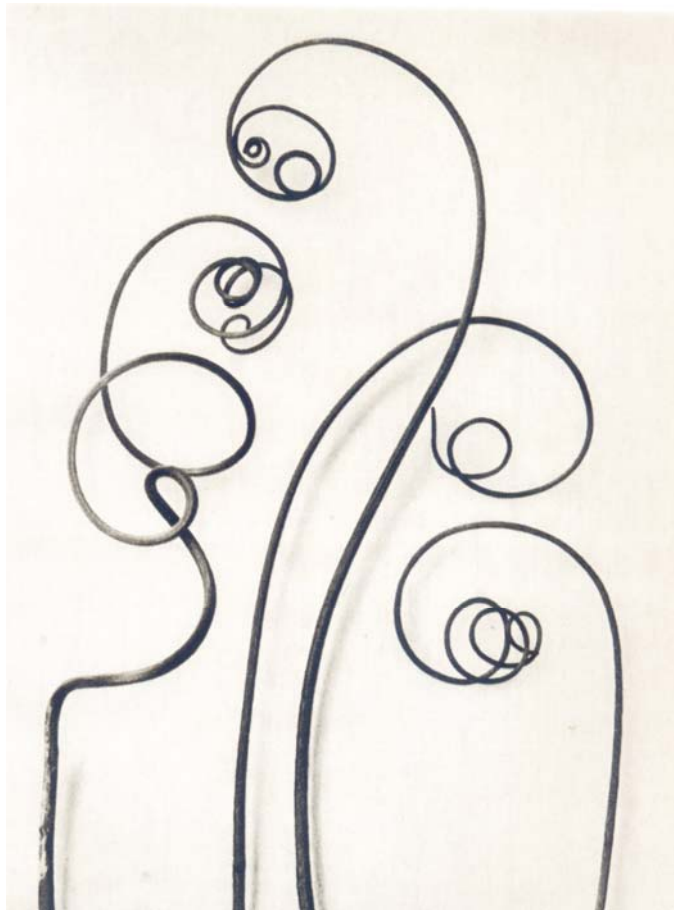
Foi realizada também uma oficina onde foi colocada em prática uma metodologia experimental de Biônica para o desenvolvimento de acessórios. A oficina aconteceu

durante o evento de moda “ZigueZague”, que propõe diálogos entre moda e arte e acontece paralelamente ao São Paulo Fashion Week. Além disso, muitas informações recentes envolvendo tecnologia e inspiração na natureza ainda não estão disponíveis na forma de publicações, sendo, portanto, encontradas somente em documentos e sites na internet.

Com o material já em mãos, o processo de elaboração do texto final da pesquisa se comporá de três capítulos. O primeiro contém uma breve contextualização histórico-social da moda a partir de um momento relevante para sua consolidação como sistema e cultura, o final do século XIX, até a contemporaneidade. Nesse capítulo são levantadas as principais características e valores estabelecidos pela moda, no contexto social, com o objetivo de caracterizar as condições da contemporaneidade onde a relação entre moda e biônica é proposta.

O segundo investiga as definições de Biônica desde seu surgimento histórico, pois, considerando que a evolução tecnológica altera a forma de abordar o tema e as condições de projeto, é preciso investigar a Biônica também na contemporaneidade. Foram também acompanhados alguns processos e características específicas de metodologias utilizadas em projetos biônicos. E também investigadas formas de utilização e aproveitamento das referências naturais, identificando-as em exemplos de projetos.

O terceiro capítulo propõe a inter-relação entre moda e biônica, levantando as possibilidades metodológicas, criativas e conceituais proporcionadas por ambos. Esta relação acontece pelo cruzamento das informações levantadas no segundo capítulo, referentes a biônica, com o trabalho de alguns estilistas e artistas e com os conceitos levantados no primeiro capítulo, referente à moda, com foco nas condições contemporâneas. Também foram examinados alguns processos metodológicos no sentido de compreender possibilidades de viabilização de projetos da “moda da natureza”.



Capítulo I

I. Parâmetros para uma interpretação da moda contemporânea - um breve histórico

O objetivo deste capítulo é traçar um breve histórico da moda a partir de algumas características econômicas, sociais e culturais dos séculos XIX e XX, principalmente na Europa, passando pela modernidade, época em que se fundamentaram importantes parâmetros para a consolidação do sistema da moda¹, e chegando até o que alguns autores denominaram pós-modernidade (HARVEY, 1989). Podem-se agrupar esses parâmetros em três grupos de conceitos, que são: efemeridade e estetização, reflexão e expressão individuais e a formação da indústria da moda (LIPOVETSKY, 1989). A partir da institucionalização de tais parâmetros é que se irá situar a moda contemporânea.

A contemporaneidade é um momento de dificuldade tanto de definições quanto de imposição de limites a qualquer prática artística ou produtiva. As interfaces territoriais entre as diversas áreas do conhecimento humano geram produtos múltiplos, não passíveis de definições absolutas, como observa Aduino Novaes:

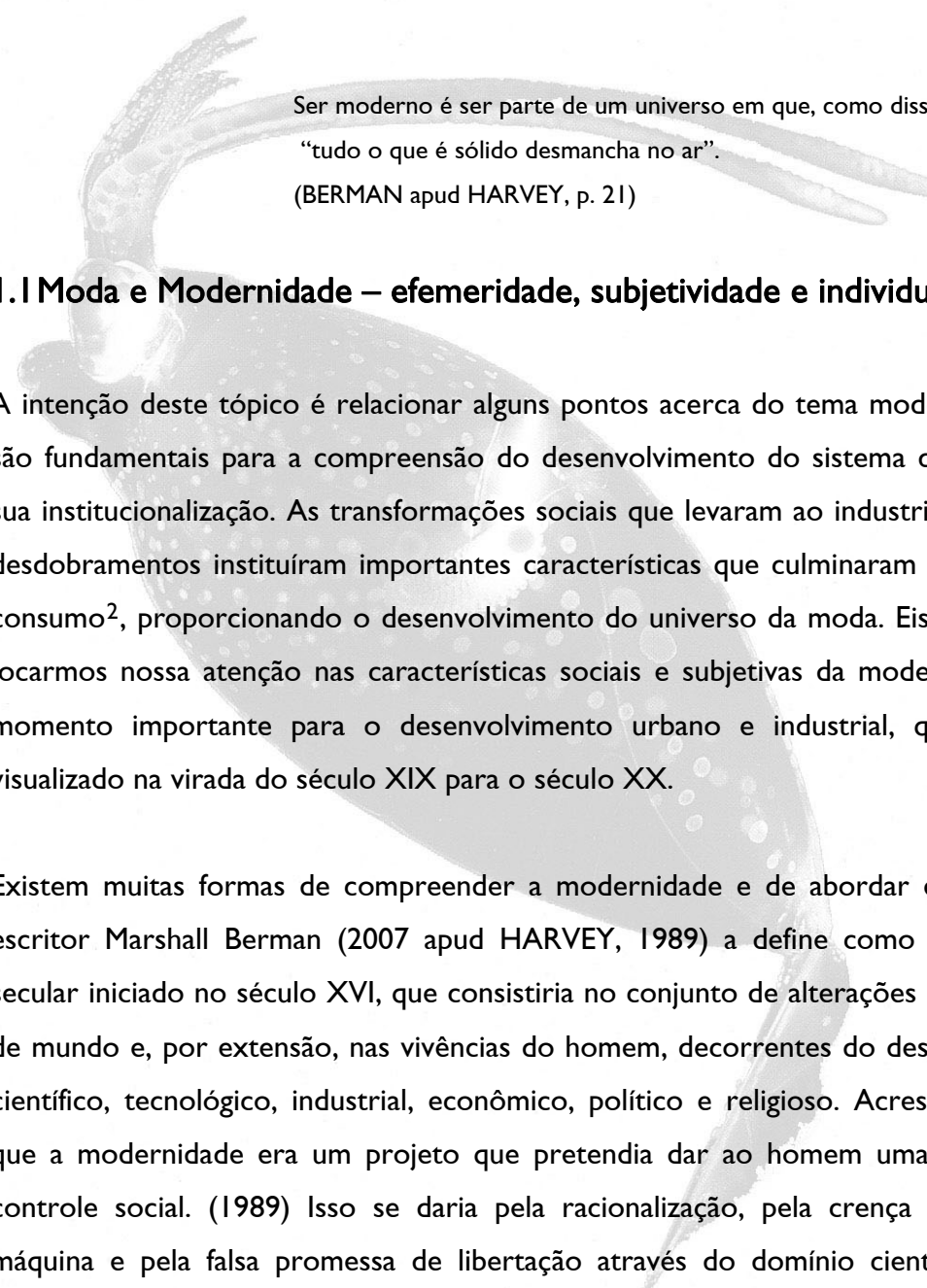
As mutações de hoje são toda uma aventura que se inscreve na nossa história de maneira veloz, com deslocamentos conceituais ainda em formação pela filosofia e pela antropologia, antecipação de categorias ainda incertas: não sabemos ainda nomear esse novo estado das coisas. (2008, p.17)

A situação da moda é semelhante. Analisar a moda na contemporaneidade é correr riscos de definir o indefinível. Ela também é um fenômeno multifacetado, que permite inúmeras abordagens de análise e questionamento, absorvendo e reinventando valores pela interferência de muitos condicionantes (economia, cultura, comportamento, trabalhos transgressores de alguns estilistas, tecnologias e os múltiplos rumos de nossa sociedade). Além disso, a moda é lânguida, muitas vezes intangível e, acima de tudo, estreitamente relacionada à expressão humana e à subjetividade.

¹ Ao longo deste trabalho a referência a “sistema da moda” destina-se a expressar as partes que constituem o funcionamento e a lógica da moda, como a indústria, o mercado, os estilistas, a mídia, e o termo “moda”, a expressar um universo maior de condições e sentidos passíveis de ser abarcados pelo tema e que consideram também as relações subjetivas entre pessoas e roupas.

É importante ressaltar que a história não é o único fator a ser considerado na compreensão da moda: em sua multiplicidade, ela pode ser abordada sob diversos vieses, como estética, consumo, expressão de identidades humanas, criação, indústria. Assim, o objetivo da contextualização histórica é o de sinalizar as mudanças sociais que possibilitaram à moda emergir e se desenvolver em todas suas configurações. Transformando-se e reinventando-se ao longo da história, a moda teria atingido, na contemporaneidade, a condição de uma espécie de “radar social”, que aponta para novos diálogos de existência, novas interfaces e possibilidades de ser e de criar. É nesse contexto que se pode propor a inter-relação da moda com a biônica.

Muitos dos fundamentos conceituais que serviram para consolidar a moda em um sistema eclodiram no final do século XIX em meio à formação de grandes núcleos urbanos com características essencialmente modernas, como se verá a seguir.



Ser moderno é ser parte de um universo em que, como disse Marx,
“tudo o que é sólido desmancha no ar”.
(BERMAN apud HARVEY, p. 21)

1.1 Moda e Modernidade – efemeridade, subjetividade e individualismo

A intenção deste tópico é relacionar alguns pontos acerca do tema modernidade, que são fundamentais para a compreensão do desenvolvimento do sistema da moda e de sua institucionalização. As transformações sociais que levaram ao industrialismo e seus desdobramentos instituíram importantes características que culminaram na cultura de consumo², proporcionando o desenvolvimento do universo da moda. Eis o motivo de focarmos nossa atenção nas características sociais e subjetivas da modernidade, num momento importante para o desenvolvimento urbano e industrial, que pode ser visualizado na virada do século XIX para o século XX.

Existem muitas formas de compreender a modernidade e de abordar esse tema. O escritor Marshall Berman (2007 apud HARVEY, 1989) a define como um processo secular iniciado no século XVI, que consistiria no conjunto de alterações na concepção de mundo e, por extensão, nas vivências do homem, decorrentes do desenvolvimento científico, tecnológico, industrial, econômico, político e religioso. Acrescenta Harvey que a modernidade era um projeto que pretendia dar ao homem uma sensação de controle social. (1989) Isso se daria pela racionalização, pela crença no poder da máquina e pela falsa promessa de libertação através do domínio científico sobre a natureza. O alto desenvolvimento tecnológico, que culminou na explosão do industrialismo, implementou um modo de vida urbano. Somando-se à liberdade intelectual e ao individualismo, estas transformações modificaram as características sociais e também artísticas, configurando uma condição de mundo que “se infiltra no dia-a-dia e permeia sensibilidades”³ (2007 apud HARVEY, 1989). Assim, a modernidade alcançaria também um status de sensação, um espírito de época, com seus impactos culturais estendidos a diversos níveis da existência humana.

² Entende-se, aqui, “cultura de consumo” como a institucionalização de parâmetros sociais guiados pelo universo do consumo e que determinariam todas as relações da sociedade capitalista. “Chegamos ao ponto em que o consumo invade toda a vida, em que todas as atividades se encadeiam do mesmo modo combinatório, em que o canal das satisfações se encontra previamente traçado, hora a hora, em que o envolvimento é total, inteiramente climatizado, organizado, culturalizado.” (BAUDRILLARD, 2005, p. 19)

³ Citação de Marshall Berman.

No século XIX, essa sensação de mudança era vivenciada em meio ao desenvolvimento industrial, no espaço das cidades, o que proporcionava, entre seus crescentes habitantes, experiências até então nunca vividas, como o anonimato e a individualidade. Tais experiências podem ser relacionadas com a própria fruição estética entre indivíduos e o espaço urbano, o que configurou uma nova percepção de mundo. A mudança foi importante para delinear o desenvolvimento estético e artístico no início do século XX, chamado de ‘modernismo’, que, segundo Marshall Berman, “de alguma forma, responde ou representa mudanças na sensibilidade e na experiência” naquele momento (2007 apud HARVEY, 1989). A moda, como fenômeno expressivo humano e como sistema, encontraria na modernidade um terreno fértil para seu desenvolvimento, tal qual ocorreu com a arte.

Pode-se compreender a idéia de que a moda é, primordialmente, um fenômeno da modernidade a partir da análise de dois parâmetros essenciais: uma nova compreensão do tempo e a afirmação da subjetividade (HABERMAS, 2000).

A experiência do tempo na modernidade é vivenciada no cenário da cidade, no progresso industrial e na ruptura com ideais clássicos, assimilando o “tempo-presente”⁴ (apud HABERMAS, 200) e o transitório. Uma consequência dessa nova conjuntura é a aceitação de novos referenciais estéticos e de um conceito de beleza efêmera, encontrado na arte moderna e na moda:

A obra de arte moderna encontra-se sob o signo da união do autêntico com o efêmero. Esse caráter de atualidade justifica também a afinidade da arte com a moda, com o novo, com o ponto de vista do ocioso, do gênio assim como da criança, que não dispõe da proteção constituída por formas de percepção convencionais e por isso são abandonados sem defesa aos ataques da beleza e dos estímulos transcendentais, ocultos naquilo que há de mais cotidiano (BAUDELAIRE, 1996, p.10).

Haveria, portanto, uma relação entre a percepção estética moderna e um novo parâmetro de percepção do tempo, a efemeridade, isto é, uma nova relação com o tempo, que proporcionaria novas possibilidades estéticas. Esse sentido de “atualidade” colocado por Baudelaire vai ao encontro da idéia de que a moda existe na mudança e na novidade. Afinal, ela não existe na tradição, mas é, ao contrário, a renovação de

⁴ Conceito de Walter Benjamin.

costumes e valores. A esse respeito, diria a própria Coco Chanel⁵: “(...) um vestido não é nem uma tragédia, nem um quadro; é uma charmosa e efêmera criação, não uma obra de arte eterna. A moda deve morrer e morrer rápido, para que o comércio possa viver.” (apud CIDREIRA, 2005). Esta relação cíclica de criação e morte também se institucionalizou devido à consolidação da indústria da moda.

É importante relacionar essa percepção do novo e efêmero com a falta de sensação de continuidade em meio às múltiplas informações e estímulos sensoriais vivenciados no ambiente urbano. No contexto de novidades e descobertas em que os indivíduos estariam inseridos, haveria um entendimento estético da cidade, que se daria de forma fragmentada, “tal qual as paradas de um bonde, a leitura dos letreiros, as cabines telefônicas e as avenidas”⁶ (apud HABERMAS, 2000). É também tal percepção fragmentada que permite que a novidade seja sempre acolhida e depois esquecida. Assim, é possível relacionar tais colocações com as ideias propostas por Marx sobre a divisão do trabalho e um entendimento fragmentado de existência vivenciado na sociedade capitalista. A divisão do trabalho, que estruturaria a produção e o mercado, causaria uma alienação do produtor em relação ao produto que ele mesmo faz, ou seja, ocorreria uma não-identificação produtor/produto. Esse sentimento de alienação seria alimentado pela contínua produção de novidades e necessidades e pela geração de lucros, fatores que estão no cerne do pensamento capitalista. Não haveria também, por parte de trabalhadores e consumidores, o reconhecimento do trabalho e das etapas de produção que existem por detrás de uma mercadoria pronta, gerando uma desvalorização do trabalho em si (HARVEY, 1989).

É no contexto capitalista de constante geração de novos produtos que se pode situar o tempo efêmero da moda, constante produtora de novidades. E, a partir dos valores engendrados pelo modo de produção capitalista, impõem-se o efêmero no lugar do tradicional e a ruptura no lugar da continuidade.

Outro fator importante para o desenvolvimento da moda é a subjetividade, proposta por Hegel (HABERMAS, 2000) como “o princípio destes novos tempos”. Nesse

⁵ Estilista francesa nascida em 1883, considerada pioneira num estilo que refletia a emancipação feminina e a simplificação formal.

⁶ Frase de Charles Baudelaire sobre a percepção da cidade na modernidade.

momento histórico, parece fazer sentido falar em subjetividade, em parte como a idéia de libertação de grandes verdades legitimadas por associações de poder social (política, igreja, filosofia) e do reconhecimento das verdades e experiências individuais, do “mundo interior“. Assim, imprimir-se-ia nos indivíduos uma sensação de autonomia ou uma impressão de si como uma personalidade autônoma, mas que apreende as condições da cidade fragmentada e moderna. Esse sentimento de possuir e valorizar características muito pessoais, como se elas fossem produzidas interiormente e não como consequência de uma inter-relação com o meio, expressa uma maneira de entender a subjetividade.

A liberdade da subjetividade e, conseqüentemente, da individualidade como condições modernas vão ao encontro das demandas da moda ao estimularem a expressão individual do sujeito na sociedade. No final do século XIX, essa relação é bem ilustrada, por exemplo, pela figura do *dândi*, com seu estilo de vida pessoal e frívolo, “extraíndo o eterno do transitório” (BAUDELAIRE, 1996), posicionado-se socialmente com escolhas que refletiam sua individualidade em meio a padrões estéticos e sociais pré-definidos. Em síntese, a moda tornou-se catalisadora da capacidade de proporcionar experiências estéticas naturalmente efêmeras ou despreziosas e desprezidas da necessidade de afirmação clássica, de continuação de tradições. Ao mesmo tempo, ela se posicionou também como meio de expressão individual e de possibilidade de assumir identidade pela roupa.

É importante salientar que essa não é uma característica surgida somente a partir do século XX. Longe disso, a roupa desde sempre assumiu um papel transformador do homem, de “ser humano biológico ou mais natural em ser cultural” (CASTILHO, 2004, p.81). O ato de vestir-se ou adornar o corpo sempre esteve ligado a assumir discursos, a posicionar-se de acordo com uma crença, uma posição econômica, uma religião, vinculando-se a um grupo específico. A partir de uma sociedade individualista, a roupa passa a assumir também o papel de representar gostos pessoais. A subjetividade como justo valor humano e moderno também legitimou o poder da roupa como expressão individual, o que se relaciona estreitamente com a consolidação da indústria da moda e da exacerbação de hábitos de consumo, como se verá a seguir.

1.1.2 – Moda como Indústria Moderna

Este tópico focará dois momentos importantes para a consolidação da indústria da moda regidos por lógicas diferentes: a chamada *moda de cem anos* (LIPOVETSKY, 1989) e o *prêt-à-porter*⁷. Como já se disse, o desenvolvimento da indústria da moda está estreitamente relacionado a uma sociedade movida pelo consumo, que se estabelecia, desde o final do século XIX, numa lógica capitalista. Grandes magazines funcionavam como templos de lazer por meio do consumo, estabelecendo novos hábitos sociais num contexto urbano. Além disso, consumir também era uma forma de se expressar, conforme coloca Rafael Cardoso Denis (2000), especificamente sobre o consumo feminino, que se pode relacionar com a moda:

Para as mulheres em especial, às quais era vedada uma maior participação em outras atividades como o trabalho ou o estudo, o consumo acabou se transformando em palco para a realização dos desejos e a loja de departamentos em um mundo encantado dos sonhos, com infinitas possibilidades de interação social e de expressão pessoal, longe tanto da solidão doméstica quanto do perigo das ruas. (DENIS, 2000, p.79)

É importante compreender que a assimilação de hábitos de consumo, motivada por aspectos culturais e sociais, promoveu o desenvolvimento industrial ao estimular a constante necessidade de produção de novidades. Baudrillard, ao analisar a sociedade de consumo, aponta que as práticas de consumo assumiram os papéis de diferenciação social e de forma de linguagem (BAUDRILLARD, 2005). Essa psicologização do ato de consumir sustenta algumas lógicas que regeriam o funcionamento do sistema da moda e, conseqüentemente, promoveriam o desenvolvimento de sua indústria. Desta forma, o impulso de compra de uma peça de roupa seria motivado por questões que excedem a necessidade de vesti-la, o que traz a idéia da roupa como expressão pessoal e posicionamento social. Essas condições, acrescidas da mudança e sazonalidade dos estilos, sustentariam uma “lógica-moda” que convive com a indústria e a influencia, aspectos desenvolvidos no item 1.2. Historicamente, é importante considerar de que modo fatores sociais e econômicos, novos desenvolvimentos tecnológicos, hábitos culturais e acontecimentos, como a emancipação feminina e a cultura jovem, geraram diferentes demandas que norteariam os caminhos da indústria da moda.

⁷ Pronto-para-usar. É um termo usado na moda para designar as roupas feitas em produções seriada com padronização de tamanhos ou grade.

A consolidação da moda como uma indústria moderna se inicia na metade do século XIX, estendendo-se até por volta de 1960, num período de aproximadamente um século, denominado *moda de cem anos* (LIPOVETSKY, 1989). Nele a moda, após uma trajetória, se teria institucionalizado como um sistema de produção com uma lógica própria, uma “nova organização do efêmero” (Ibidem, 1989). Semelhante lógica funcionaria em torno de dois pilares fundamentais regidos por suas próprias normas e características, mas que se inter-relacionariam formando um sistema homogêneo: de um lado, a Alta Costura, de outro, a confecção industrial. Um sistema de luxo sob medida para poucos endinheirados opondo-se a outro, que procurava imitar os modelos das grifes, porém numa produção barata e seriada. Do prestígio de um dependia o outro, a Alta Costura lançando os modelos e suas novidades, as outras indústrias tentando imitá-la, inspirando-se nela, porém produzindo com preços mais baratos. Assim, ao mesmo tempo que há oposição, há uma dependência hegemônica entre ambas, a Alta Costura lançando seus valores de luxo semi-artesanais e a indústria copiando em série e barateando esses modelos, tornando-os acessíveis a muitos.

O que é importante depreender dessa lógica é que a “*moda de cem anos*” instituiu um sistema cíclico, regido pela efemeridade e sedução (Ibidem), e disseminado a partir das criações dos grandes estilistas. Isso significa que, de tempos em tempos, novos hábitos de vestimentas seriam incorporados, substituindo os anteriores e tornando-os obsoletos. Alguns poucos criadores seriam, então, responsáveis pela composição do que se poderia chamar de um vocabulário de moda temporal, seguido por indivíduos que assimilariam essa determinada forma de vestir até que uma outra aparecesse.

A primeira casa de Alta Costura foi fundada em 1858 por Charles-Frédéric Worth. Era a primeira vez que eram feitos lançamentos de modelos luxuosos apresentados em salões na forma de desfiles com manequins, para um público rico, que, posteriormente à apresentação, fazia encomendas sob medida (Ibidem). A partir da iniciativa de Worth, dezenas de outras *Maisons* de moda foram fundadas seguindo os mesmos princípios, algumas perdurando até hoje, como Lanvin e Chanel. Esse foi o início de um ritmo de criação, com calendários fixos e desfiles-espetáculos, que se consolidou ao longo do século XX. Portanto a Alta Costura disciplinou os processos de moda, designando calendários fixos e fazendo de Paris o centro provedor de estilo e padrões de beleza copiados mundialmente.



Fig.01 – Vestido da Maison de Charles-Frédéric Worth de 1900 (HAYE, 1988,p.10).

O desenvolvimento industrial deu suporte tecnológico e metodológico à consolidação de um sistema de moda. A otimização produtiva e o fordismo⁸ podiam ser percebidos nas simplificações formais dos trajes, o que possibilitava produções em série. Além disso, a emancipação feminina e as práticas esportivas pediam trajes mais confortáveis. Portanto é possível afirmar que, durante a *moda de cem anos*, teve início uma “democratização” da moda, pela adoção de vestimentas mais simplificadas e valorização dos atributos pessoais, como beleza, magreza, elegância, em oposição aos exageros encontrados nas vestimentas dos séculos anteriores, como XVII e XVIII, por exemplo.

Uma das grandes responsáveis por tal “democratização” foi a estilista Coco Chanel. Com seu estilo fundamentado menos na ostentação e mais numa elegância discreta, Chanel propunha combinações impensáveis para sua época. Utilizando-se de tecidos baratos e de referências ao guarda-roupa masculino, ela emblematizou a emancipação feminina com seus trajes confortáveis e simplificados, que ofereciam liberdade de

⁸ Trata-se do sistema instituído por Henri Ford, provendo a otimização da produção industrial. Primeira fábrica em 1913 em Derbon, Michigan. Ford tinha a visão de que a “produção de massa significava consumo de massa, um novo sistema de reprodução da força de trabalho, uma nova política de controle e gerência do trabalho, uma nova estética e uma nova psicologia, em suma, um novo tipo de sociedade democrática, racionalizada, modernista e populista.” (HARVEY, 1989, p.121).

movimento e combinações pessoais. Pode-se notar seu pioneirismo, por exemplo, no desenvolvimento de trajes esportivos, que, em 1913, possibilitaram que as francesas fossem à praia, e do primeiro esboço do que veio a ser o maiô de banho, em 1914 (ROUX, 2007, p. 120), um traje extremamente simplificado, contrastando com os costumes da época. Portanto, por seu pioneirismo formal e ao mesmo tempo de fácil reprodução, Chanel chegou a ser responsável por instituir o “fordismo” na moda. (LIPOVETSKY, 1989, p. 80).



Fig.02- Chanel na praia, em 1914, usando o esboço do primeiro maiô (ROUX, 2007,p.120).

A lógica de efemeridade e sedução implantada pela *moda de cem anos* era mantida em calendários fixos, pré-estipulados, impondo um momento certo para a mudança de visual e, com isso, negando a própria transitoriedade e instabilidade modernas. Essa temporalidade encontrará alguma mudança com o *prêt-à-porter*, em 1960, quando diversos estilistas criam moda de qualidade para ser produzida e consumida em série a partir do conceito de “pronto para usar”. As peças passam a ser encontradas em diversos magazines e nas lojas dos estilistas, seguindo uma grade de tamanhos, as peças de moda tornam-se mais acessíveis, reafirmando, portanto, um processo de democratização que havia se iniciado já na *moda de cem anos*. Após o surgimento do

prêt-à-porter, a Alta Costura continua a existir, porém mantém-se como símbolo de luxo; quem ditaria os novos estilos a serem copiados em massa não seria mais somente um pequeno número de estilistas da Alta Costura. Os estilistas de *prêt-à-porter* ganham tanto prestígio quanto os de Alta Costura e as inspirações encontram-se nas ruas, nos estilos de vida, na cultura de massas. Ocorre, assim, uma inversão dos processos de moda em relação à Alta Costura, pois não seriam mais só as classes altas que ditariam o que seria usado. O período entre guerras desestruturou a economia, a indústria e as relações sociais, e o *prêt-à-porter* aparece no mundo pós-guerra sinalizando novas posturas sociais e novos valores. Nesse momento as pessoas se rebelam contra os estilos pré-estipulados, construindo seus próprios estilos a partir do que é produzido, expressando posturas sociais, políticas e até escolhas sexuais.

Na raiz do *prêt-à-porter*, há essa democratização última dos gostos de moda trazida pelos ideais individualistas, pela multiplicação das revistas femininas e pelo cinema, mas também pela vontade de viver no presente estimulada pela nova cultura hedonista de massa. (Ibidem, p.115)

Tal condição trouxe novos valores para o sistema da moda, num cenário impulsionado pela publicidade, pela moda jovem e pela sociedade de consumo exacerbado. A roupa e a moda se afirmaram como parte da vida das pessoas, como possibilidade de sedução, de expressão e de assumir identidades. O ato de consumir vai encontrando suas motivações psicológicas e subjetivas; é a consolidação do “desejo de moda”.

Nas últimas décadas do século XX, a moda olhou para as ruas, para a cultura jovem, para as aberturas políticas, para a publicidade, para o fenômeno da globalização, fundindo-se, então, com a lógica-mundo que se instaurava. A exacerbação desses valores é chamada por Lipovetsky de “moda consumada”. É quando os valores de moda se confundem com os valores sociais “[...] sobe a escalada do fútil, prossegue a conquista plurissecular da autonomia dos indivíduos”. (Ibidem, p.158). Estas são relações que vão ao encontro de novos valores que se construíram com a pós-modernidade, como se verá a seguir.

“Que mundo é este? Que se deve fazer nele? Qual dos meus eus deve fazê-lo?”

Foucault (HARVEY, 1989, p.52)

1.2 Moda e Pós-modernidade

Como ocorre em relação à Modernidade, são muitas as idéias e definições acerca do tema pós-modernidade, havendo, inclusive, a negação do termo “pós-moderno” por parte de alguns autores, como Baudrillard, por exemplo. Segundo ele, “A modernidade acabou (sem nunca ter acontecido) (...)” (2001, p.47). Uma das possíveis interpretações é a de que a pós-modernidade seria a evolução ou intensificação de valores construídos na modernidade, que, acrescidos de uma nova realidade de mundo, seriam ressignificados. A “intensidade dessa experiência” assumiu grande força a partir de 1970 (HARVEY, 1989, p.113).

Para a compreensão das características pós-modernas, faz-se necessária uma contextualização da realidade vivenciada nas últimas décadas do século XX. O período pós-guerra é marcado por características contraditórias, muitas das quais serão abordadas ao longo deste tópico: um intenso desenvolvimento tecnológico, a abertura de mercados e novas formas de produção de bens, a explosão da cultura jovem, da cultura de massas e da cultura pop, a coexistência de diversos grupos sociais com ideologias diferentes, a crise energética, a publicidade e, acima de tudo, a força da imagem e da informação.

É importante salientar que, na pós-modernidade, a efemeridade, o individualismo e o esteticismo da moda (MESQUITA, 2004) fundem-se com os valores sociais, culturais e econômicos, produzindo, assim, uma espécie de “lógica-moda”. Gilles Lipovetsky detecta indícios da lógica-moda num momento de transição, na segunda metade do século XX:

Embora de natureza essencialmente fordista, a ordem econômica ordena-se já parcialmente segundo os princípios da sedução, do efêmero, da diferenciação dos mercados: ao marketing de massa típico da fase I⁹ sucedem estratégias de segmentação centradas na idade e nos fatores socioculturais. É um ciclo intermediário e híbrido, combinando lógica fordista e lógica-moda, que se instala. (LIPOVETSKY, 2007, p. 34)

As mudanças sociais e econômicas vivenciadas a partir do pós-guerra modificaram a estrutura de produção e de consumo de bens. Tal qual a moda, a economia também passa a ser condicionada pela efemeridade. Além disso, fronteiras geográficas e culturais são ultrapassadas graças às tecnologias de comunicação, proporcionando trocas de informações e a abertura econômica de mercados internacionais. Há também uma transformação das organizações industriais, das formas produtivas e de acumulação de capitais. Isso se dá no contexto de uma grande rede de comunicação proporcionada pela Internet. De um modo geral, haveria uma percepção comum de que o mundo, no final do século XX, diminuiu de tamanho e de que as distâncias se encurtaram. Conseqüentemente, foi-se estabelecendo uma nova estética, condizente com as condições pós-modernas.

A estética relativamente estável do modernismo fordista cedeu lugar a todo o fermento, instabilidade e qualidades fugidias de uma estética pós-moderna que celebra a diferença, a efemeridade, o espetáculo, a moda e a mercadificação de formas culturais (HARVEY, 1989, p. 148).

A publicidade, o cinema, a cultura pop passam a fazer parte da cotidianidade, fundindo-se com os novos rumos da sociedade; trata-se da “sociedade do espetáculo” descrita por Guy Debord: “Toda a vida das sociedades nas quais reinam as modernas condições de produção se apresenta como uma imensa acumulação de *espetáculos*. Tudo o que era vivido diretamente tornou-se uma representação” (DEBORD, 1997, p.13). O que o autor afirma nessa citação é que a sociedade teria passado a experimentar a vida através da construção de conceitos iconizados em imagens presentes na mídia, no cinema, nas revistas, nos musicais. Portanto a imagem disseminada nos meios de comunicação assumiria uma importância ímpar na construção da identidade dos indivíduos e até na moralidade.

⁹ O autor denomina como “fase I” o período de consolidação da indústria, que se estende do fim do século XIX até a metade do século XX.

Há, em Debord, um forte discurso político e crítico em relação à sociedade capitalista e aos valores criados por esta. Interessa-nos neste autor o sentido de desmaterialização e consumo ilusório que seriam vivenciados na pós-modernidade “(...) o consumidor real tornou-se consumidor de ilusões. A mercadoria é essa ilusão efetivamente real, e o espetáculo é sua manifestação geral” (Ibidem, p. 33). O que significa que não consumiríamos produtos concretos, mas ideologias acerca destes, e que viveríamos de forma ilusória, inseridos num espetáculo regido pelo consumo. Além disso, há, no pós-modernismo, um hedonismo exacerbado que resulta num consumo excessivo, proporcionando uma rotatividade muito grande de mercadorias, já que a satisfação é também efêmera e condicionada pelo espetáculo.

Motivado por ideais marxistas, Baudrillard, em *A Sociedade de Consumo*, afirmou que, no período pós-moderno, a necessidade de constante renovação de informações, chamada por ele de “reciclagem cultural”, seria, na verdade, uma forma de alienação, que demarcaria a transição de valores e significados do conceito de cultura, de um “patrimônio hereditário de obras, de pensamentos e tradições” e “dimensão contínua de reflexão teórica” para um “(...) agrupamento de significados temporários condicionados pelos meios de comunicação e pela mudança” (2005, p. 105). Desta forma, os produtos culturais estariam também condicionados à efemeridade e à superficialidade midiática, não representando mais tradições ou valores históricos. Essa condição possibilitou o afloramento e aceitação de novas formas de representação de mundo. Mas, ao mesmo tempo, sinalizou um momento de grande incerteza acerca das definições e do papel da arte e da cultura. Esta é uma extensa discussão que não se pretende focar aqui, pois nos interessa somente a compreensão da “condição” da cultura como componente importante do contexto pós-moderno.

Harvey (1898, p. 113) afirma que “(...) tanto a modernidade como a pós-modernidade derivam a sua estética de alguma espécie de luta com o *fato* da fragmentação, da efemeridade e do fluxo caótico (...)”. A fragmentação, na modernidade, estava relacionada ao desenvolvimento dos grandes núcleos urbanos e à grande quantidade de informações. Na pós-modernidade, o culto ao tempo presente e ao instantâneo é compreendido com mais consistência do que o proposto no século XIX por Baudelaire, já que acontece no contexto do acelerado desenvolvimento tecnológico. Assim, novas formas de comunicação, como fax, internet, celulares trariam uma nova

concepção de tempo-espaço. Há rapidez de troca de informações e muitas informações ao mesmo tempo, num fluxo caótico. Além disso, também existe a fugacidade inerente à própria imaterialidade dos dados e das imagens proporcionadas pelos novos meios de comunicação: a internet, o vídeo, a tela ao invés do papel, o byte ao invés da quantidade. Nesta imaterialidade, vive-se a superficialidade e a hiper-realidade, ou seja, uma realidade construída e manipulada pela tecnologia. “O ambiente pós-moderno significa basicamente isso: entre nós e o mundo estão os meios tecnológicos de comunicação, ou seja, de simulação”. (SANTOS, 2005, p.13)

Na pós-modernidade, torna-se difícil entender e representar o mundo de uma única forma. A instabilidade, o excesso de informações e a sensação de desmaterialização possibilitam que muitos discursos existam ao mesmo tempo. Para Gilles Dorfles (1990, p. 13), o período pós-moderno é marcado por contradições profundas: há um consumismo desenfreado e, ao mesmo tempo, questões como a crise energética, econômica e de recursos. Punks, feministas, yuppies, hippies, negros, gays convivem e expressam suas ideias e suas identidades sociais desvinculadas das imposições da mídia e da publicidade. A falta de uma única crença ou discurso sustentaria uma constante sensação de incerteza, já sinalizada por Marx acerca da modernidade: “a única coisa segura sobre a modernidade é a insegurança” (HARVEY, 1989 p.103).

Na década de 60 e 70, a moda se aproxima ainda mais de seu caráter de linguagem expressiva através das aparências. Diferentes estilos de vestir distinguem posturas sociais, posicionamentos políticos, gostos e idades ou simplesmente preferências de consumo. Desta forma veem-se hippies pacifistas com roupas de brechó, tecidos naturais e camisetas com dizeres de paz, punks com cabelos espetados e coloridos, jeans rasgados, jaquetas de couro e atitudes rebeldes, feministas de terninho, jovens de minissaia, gays com acessórios femininos e maquiagem, a moda “disco”, com muitos brilhos e tamancos, entre tantas outras.

A produção de artifícios para diferenciar os indivíduos é uma demanda pós-moderna da pluralidade de estilos e de posicionamentos de mundo em convivência pacífica, além de uma decorrência da própria cultura de consumo. Porém, nessa conjuntura, a moda poderia assumir um potencial subversivo ao permitir inúmeras formas de expressão por meio das aparências, muitas delas contrárias aos estilos difundidos na mídia. Essa

subversão se daria na apropriação dos produtos de moda produzidos em série, porém utilizados e combinados de maneira pessoal, de forma a traduzir um estilo ou a identidade de um grupo. Assim, o mesmo jeans de grife poderia ser rasgado e utilizado com coturnos e jaqueta de couro por uma punk ou com tamancos e acessórios por uma fã do ABBA.

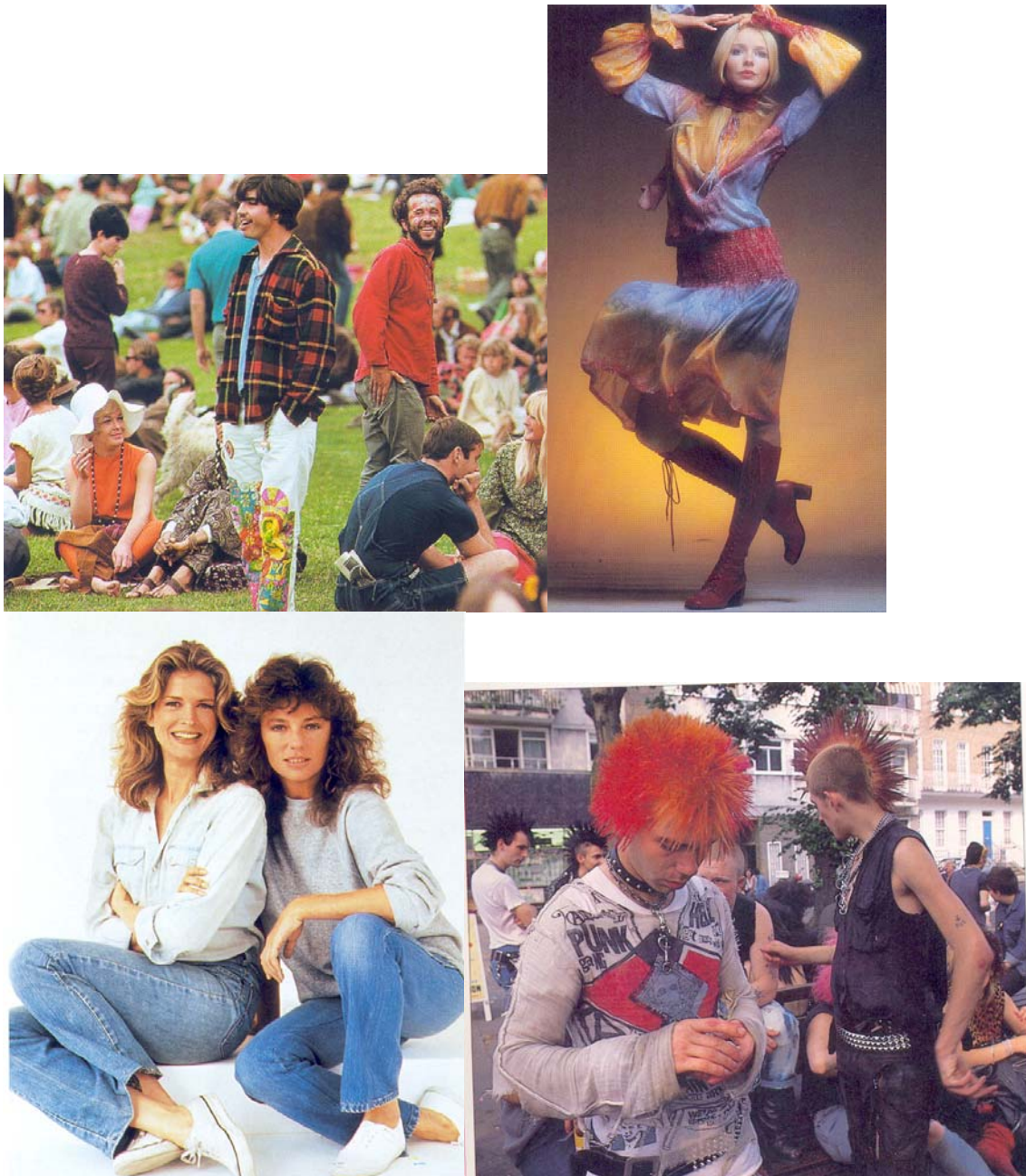


Fig.03- os diversos estilos coexistentes na pós-modernidade. (SEELING, 1999)

Pode-se citar Cindy Sherman¹⁰ como exemplo de uma artista cuja obra sintetiza muitas das características pós-modernas. Através da fotografia e usando-se como modelo, as imagens que a artista produz parecem saídas de anúncios de publicidade, de editoriais de moda ou de um set de um filme B. Especificamente na série “Untitled Film Stills”, Sherman incorpora personagens e constroi narrativas que levam o observador a elaborar analogias com o universo da cultura de massas. Seria a imagem de uma grande atriz ou uma modelo? Uma celebridade política? De qual filme teria saído aquela cena?

As imagens que Sherman produz nessa série são construções de pequenos universos desconexos, situações inexistentes, construídas para simular uma realidade. A história das personagens não tem continuação, constituindo, dessa forma, universos fragmentados, tal qual a pós-modernidade. Ao mesmo tempo, é possível identificar a hiper-realidade, ou seja, uma realidade mais do que real, uma realidade construída e que vai ao encontro da cultura de simulação pós-moderna. Pode-se também traçar uma analogia com a multiplicidade de discursos e a incerteza peculiares à pós-modernidade: ao se colocar como personagem que assume diversas personalidades, a própria personalidade de Sherman se perde. Além disso, o movimento feminista, nas décadas de 60 e 70, assim como práticas artísticas pós-modernas que usariam o corpo como tema explorado (happenings, performances) são contemporâneos do trabalho da fotógrafa, podendo-se dizer que sua obra dialoga com essas questões de forma bastante pessoal. (JONES, 1997, p.33)

Não por acaso Cindy Sherman, juntamente com o fotógrafo Juergen Teller, foram contratados pelo estilista Marc Jacobs para figurarem num livro recente, intitulado *Ohne Titel* (2006), em que assumem diversas personalidades, de amantes a roqueiros e crianças, usando roupas de Jacobs.

¹⁰ Fotógrafa americana, nascida em New Jersey em 1956, Cindy Sherman desenvolveu carreira como artista plástica, principalmente a partir do final da década de 70. Seu trabalho consiste em fotos de si mesma assumindo diferentes personagens e situações.



Fig.04, 05 e 06 - "Untitled Film Stills"(Disponível em <http://www.cindysherman.com/>).

Como conclusão deste tópico, serão sintetizadas algumas das principais inter-relações entre moda e características da pós-modernidade:

- Lógica-moda como lógica-mundo: efemeridade, esteticismo e sedução

A efemeridade, como valor social, consolida uma cultura de mudança que efetiva a constante necessidade de diferenciação da moda. A estetização pelo culto da imagem e a construção de modelos ideais de beleza através dos meios de comunicação de massa estimulam a venda das imagens criadas pela moda. Em síntese, a sedução pela novidade existe para que novos padrões sejam incorporados, para que a mudança se torne uma necessidade.

- A consolidação da sociedade de consumo:

O consumo desenfreado, a produção de grande variedade de ofertas, o prazer da compra, como importantes características sociais, estimulam o desejo de consumir moda e impulsionam a indústria da moda. Na pós-modernidade, moda e cultura de consumo fundem-se numa mesma lógica.

- Abertura de mercados (possibilitada pelas tecnologias de comunicação)

A internacionalização da produção e das vendas ampliou mercados e linguagens, como as referências étnicas nas coleções, as franquias internacionais de grandes magazines e a institucionalização do uso de matérias-primas e mão-de-obra de regiões fora do eixo comercial europeu, como Ásia e Índia.

- Novos meios de comunicação geram novos meios de disseminação das imagens de moda (TV, cinema, revistas, internet) e da popularização de estilos, estilistas e marcas.

- A rua como referência e tendência

Diante da riqueza e mistura de estilos de vestir provenientes da manifestação de diferentes grupos, os estilistas passam a buscar inspiração para suas coleções nas ruas e nos diferentes grupos humanos. Assim, referências a mendigos, hippies, fãs de rock and

roll, frequentadores de boates invadem as criações e as passarelas, subvertendo a ordem praticada pela moda até então; assim, ao invés do movimento da passarela para as ruas, veem-se estilos trazidos das ruas para as passarelas.

- Efemeridade de criação

A alta rotatividade de produtos e a constante demanda por novidades teriam gerado também uma efemeridade nas criações dos estilistas, significando que a tendência de moda ou o tempo entre uma coleção e outra seriam bastante curtos, trazendo novos parâmetros para o desenvolvimento de coleções. Esse assunto será abordado com mais ênfase no próximo tópico.

Na virada do século XX para o século XXI, o culto ao corpo, o prazer e o consumo coexistirão com a sociedade da tecnologia, do tempo real e da urgência ecológica, formando um contexto paradoxal, como se verá a seguir.

“A moda é sempre um reflexo da época, mas se a época for estúpida, esqueçam-na”.
Chanel (Roux, 2007, p.377)

1.3 Moda Contemporânea - hipermoda?

Na contemporaneidade, é possível afirmar que a moda tem as suas características originais intensificadas e levadas a extremos. Assim, neste tópico é proposto o termo “hipermoda”¹¹ para designar as condições de excesso da moda contemporânea. Ao acrescentar o prefixo “hiper”, se estaria caracterizando a radicalização da efemeridade, o esteticismo e o individualismo, conceitos que serão desenvolvidos a seguir.

O antropólogo Gilles Lipovetsky, em *A Felicidade Paradoxal* (2007), afirma que estamos vivenciando o que ele chama de era do “hiperconsumo”, uma fase da história da humanidade industrializada e consumista, que seria regida por valores de extremo individualismo e hedonismo. Nesse contexto, as pessoas teriam um desejo profundo de consumir, impulsionadas por uma busca de bem-estar, conforto e sensações de prazer. Segundo o autor, tais valores se estenderiam também ao universo das relações pessoais, da saúde, dos esportes, da gastronomia, da moda, enfim todas as atividades do “*homo consumericus*”¹². O “novo” consumidor se sente estimulado a buscar sensações por meio do consumo e não a manter-se fiel a uma única marca ou produto. Essa preferência gera um mercado altamente produtor de novidades e com muita rotatividade. Assim, a lógica cíclica de efemeridade e sedução da moda teria atingido todas as esferas do consumo.

O excesso no consumo e na moda se daria através do que Baudrillard (2001, p.52) chamou de “fenômenos extremos”, que caracterizariam todas as vivências humanas na contemporaneidade: “Eles indicam que passamos do crescimento (*croissance*) para a excrescência (*excroissance*) (...) Eles autenticam o fim, marcando-o pelo excesso, hipertrofia, proliferação e reação em cadeia (...)”. (Ibidem) São exemplos citados pelo autor:

¹¹ O termo “hipermoda” é uma proposição nossa e surge a partir da junção da palavra moda e do prefixo hiper, que significaria, aqui, excesso ou “mais do que”. O termo faz também uma analogia com o termo “hiperconsumo”, proposto por Lipovetsky (2007).

¹² Termo usado pelo autor em analogia a “homo sapiens”, designando o homem contemporâneo, que só encontra seu sentido de existência pelo consumo.

(...) Êxtase da informação: simulação. Mais verdadeira que a verdade.
Êxtase do tempo: tempo real, instantaneidade. Mais presente que o presente.
Êxtase do real: o hiper-real. Mais real que o real (...)
(Ibidem)

Estes “fenômenos extremos” fazem parte da era contemporânea, que supervaloriza a informação e a imagem. Verdades são manipuladas em meios de comunicação instantâneos, como a internet, construindo realidades efêmeras através de imagens. O mundo manipulado e aparamentado pela mídia encontra o status ilusório de verdade, tornando a realidade um pouco entediante.

Viveríamos grandes paradoxos, como as relações hiperconsumo x ecologia, hiper-realidade x hedonismo exacerbado. A constatação concreta dos danos causados ao planeta por poucos séculos de industrialização gera uma urgência ecológica que recairia sobre os ombros dos consumidores, de modo que o hiperconsumo precisará tornar-se “consumo-consciente”:

(...) o consumidor era percebido como uma vítima ou um fantoche alienado; agora está no banco dos réus e é designado como um sujeito a ser informado e educado, investido que está de uma missão de primeiríssimo plano: salvar o planeta, mudando seus gestos de todos os dias e “consumindo de maneira durável” (LIPOVETSKY, 2007, p.341).

Além disso, diante da realidade falsificada na hiper-realidade, principalmente através de meios de comunicação virtuais como a internet, haveria uma busca constante por uma sensação de prazer renovado no consumo por intermédio de experiências sensitivas e estéticas.

Nesse contexto, a moda experimenta também novos valores. Na “hipermoda”, a efemeridade passa a ser instantaneidade, tempo real. É comum o uso do termo “fast fashion”¹³ para designar as condições aceleradas em que o sistema da moda funciona na contemporaneidade. O estilista Ronaldo Fraga, em palestra durante o terceiro Colóquio de Moda, em Belo Horizonte, em outubro de 2007, comentou sua

¹³ Expressão usada por Dario Caldas em palestra durante o terceiro Colóquio de Moda, realizado na cidade de Belo Horizonte, em outubro de 2007.

perplexidade ao encontrar uma cópia de um produto seu durante um desfile no Japão. O estilista afirmou: “Hoje em dia, uma coleção acaba assim que a modelo pisa na passarela”. A reprodução em tempo real das imagens daria às criações de moda a condição de fugazes, uma imagem que perde a força de continuidade e que logo será substituída por outra na próxima edição da revista ou na próxima atualização do site. Além disso, a facilidade de acesso às imagens estimula a indústria das cópias e piratarias, enfraquecendo o valor de autenticidade de um produto.

Torna-se cada vez mais difícil identificar uma tendência de moda, pois as informações encontram-se pluralizadas e desconexas. Grandes magazines, como a Zara¹⁴, por exemplo, produzem minicoleções e chegam a trocar os produtos semanalmente. Com a multiplicação das ofertas, o impulso de compra de uma mercadoria encontra-se cada vez menos na necessidade e cada vez mais numa busca por mudança, por uma renovação de prazer, coerente com o contexto hiperconsumista sinalizado por Lipovetsky:

Consumir era distinguir-se; é cada vez mais “jogar”, espairer, conhecer a pequena alegria de mudar uma peça na configuração do cenário cotidiano. Assim, o consumo já não é tanto um sistema de comunicação, uma linguagem de significantes sociais, quanto uma *viagem*, um processo de quebra de rotina cotidiana por meio das coisas e dos serviços. (2007, p.68)

Essa condição vai ao encontro da ideia de que os indivíduos, diante da grande oferta de possibilidades, tem maior liberdade para se expressarem através das aparências. Além disso, a moda há muito tempo deixou de ser ditada pela elite ou pela Alta Costura, tornando-se, cada vez mais, um meio de comunicação incorporado pelas pessoas como forma de expressar suas próprias ideias sobre quem elas são. (SMITH; TOPAN, 2005). Assim, a moda contemporânea viveria de proposições e não de imposições de estilos. Desta forma, como disse Ronaldo Fraga¹⁵, poderíamos trocar a “ultima tendência” e o “o que está usando” por “o que estamos pensando”.

Vivemos um momento de esteticismo e individualismo exacerbados. As aparências dos indivíduos já designaram imposições oriundas de tendências de moda, ideologias de

¹⁴ Rede de lojas de roupa espanhola fundada em 1979, com rápido crescimento e lojas em mais de 45 países do mundo.

¹⁵ Em apresentação do livro *Moda Contemporânea- quatro ou cinco conexões possíveis*, de Cristiane Mesquita.

grupos (por exemplo, os diversos visuais das contraculturas) ou classes sociais - na contemporaneidade as escolhas estéticas parecem existir anteriormente, ou concomitantemente a qualquer designação. Não é possível identificar um único estilo, encaixar pessoas em rótulos ou tribos apenas pelo que estão usando, cada um apropria-se das ofertas disponíveis, que são muitas, de forma bastante pessoal e mutante, como afirmou Mesquita. “A moda contemporânea estimula a metamorfose e a descoberta de imagens pessoais que podem se modificar na próxima estação, no dia seguinte ou logo mais à noite.” (2004, p.42). O antropólogo Ted Polhemus nos mostra, em seu livro *Style Surfing* (1996), que, na complexidade e fragmentação do mundo contemporâneo, haveria uma supervalorização da aparência e que a expressão de nossas personalidades e o reconhecimento de diferenças e similaridades graças à aparência facilitariam a interação e o relacionamento entre as pessoas. Polhemus acredita que a aparência é fundamental para a comunicação e a expressão pessoal no mundo, mas afirma que não queremos mais ser categorizados. Desta forma, misturam-se e justapõem-se, sem pudores, peças que designariam diferentes estilos, gêneros, épocas e classes sociais. Para definir esta condição, Polhemus lançou o termo “supermercado de estilos”. (Ibidem)

Outra importante característica da “hipermoda” a ser abordada é a condição em que o ato de criar sobrevive na contemporaneidade. Em sua origem e desenvolvimento histórico, o trabalho do estilista contou com um glamour condizente com a condição de artista, de grande criador que poderia imprimir a força de sua personalidade em suas criações. Diante da sociedade do tempo real, o tempo de criação e desenvolvimento de uma coleção de moda também passa a ser reduzido. Além disso, a permanência de uma ideia, de uma criação, condicionada pela sua reprodução e sobrevivência nos meios de comunicação, torna-se fugaz. “(...) a ideia é destruída pela sua própria realização, pelo seu próprio excesso. E, neste sentido, a própria história chega a um fim e se encontra obliterada pela instantaneidade e pela onipresença do acontecimento”. (BAUDRILLARD, 2001, p.53). A proposta de que a própria realização de uma ideia gera a sua destruição foi indicada por David Harvey como o conceito de “destruição criativa” (1989, p.102). É a ideia de que a inovação constante traz como consequência a desvalorização ou talvez a própria destruição de processos de trabalho, habilidades, técnicas, aumentando a instabilidade e a insegurança. Semelhante processo de criar e destruir moldaria uma estrutura que alimenta o próprio funcionamento do

capitalismo, pois é preciso sempre criar o novo para impulsionar desejos de compra e circulação de dinheiro.

O estilista brasileiro Jum Nakao, no projeto “A Costura do Invisível”¹⁶ (2004), faz um interessante relato da instabilidade da criação e da condição de criador diante das características contemporâneas de produção. O estilista coloca na narração do vídeo:

Como uma estrutura criativa pode sobreviver dentro de uma estrutura de mercado que é capitalista, que é de consumo, que é industrial? (...) É como se você tivesse que ter a capacidade produtiva que você não tem, como se você tivesse que ter a capacidade industrial que a sua empresa não tem, sendo que a sua vocação realmente é a vocação criativa, então tem um momento que você até pensa em parar.(NAKAO, 2005)

Jum desenvolveu uma coleção de roupas de papel, fruto de meses de trabalho manual, que foram rasgadas ao final do desfile. As peças, de grande delicadeza e beleza, foram destruídas pelas próprias modelos que as desfilaram. A proposta do estilista era que a destruição concreta das roupas eternizasse a coleção.

¹⁶ Projeto do estilista brasileiro Jum Nakao, que consistiu na criação e documentação do processo de desenvolvimento de uma coleção conceitual apresentada em 2004 no São Paulo Fashion Week. As roupas, feitas em papel, foram rasgadas ao final do desfile. A documentação foi lançada pela editora Senac em forma de livro e DVD com vídeo do processo e do desfile.



Fig.07 - "A Costura do Invisível" de Jum Nakao. (NAKAO, 2005)

Além da condição de efemeridade levada a extremos e vivenciada também nos processos criativos, a moda contemporânea aponta para o uso de novas tecnologias. De abril a setembro de 2008, a mostra *Second Skin: imaginative designs in digital & analog clothing* (segunda pele: designs criativos em vestuário analógico e digital) aconteceu no museu Exploratorium, em San Francisco, EUA. A mostra reuniu experimentos em moda que utilizam novos materiais e tecnologias de forma a demonstrar como a tecnologia pode ser incorporada no dia-a-dia do vestuário. O vestido “Piezing”, desenhado por Amanda Parkes com material piezoelétrico, gera energia a partir da movimentação do usuário. Esta é armazenada em uma bateria e pode ser utilizada para recarregar um eletroeletrônico portátil qualquer. Já o “EPA Dress”, desenhado por Stephanie Sandstrom, detecta a poluição do ar e, se as condições forem prejudiciais à saúde, o vestido enrugua-se.



Fig.08 e 09- “Piezing Dress” e “EPA Dress” (Disponível em <http://www.exploratorium.edu/2ndskin/>)

Além disso, não são mais novidades tecidos tecnológicos com proteção UV, antibactericidas, tecidos com capacidade de armazenamento de energia solar, controles eletrônicos, sensores e muitos outros. O estilista turco radicado em Londres Hussein Chalayan transita entre a arte, moda e alta tecnologia com suas roupas-esculturas tecnológicas. Como, por exemplo, na coleção 2008 “Readings”, que utiliza luzes de lasers rebatidas em pequenos espelhos que nos dão a impressão de que as modelos

têm corpos luminosos. E, na coleção 2007, intitulada “One Hundred and Eleven”, em que pequenos controles mecânicos embutidos na modelagem das peças eram acionados de forma a remodelá-las no corpo sem a manipulação da modelo. Assim, comprimentos se encurtavam, casacos se abriam, saias tornavam-se godê de uma forma quase mágica. No “grande final” do desfile, um vestido inteiro é “sugado” automaticamente pelo chapéu da manequim, deixando-a completamente nua. A coleção “One Hundred and Eleven” faz uma interessante analogia com a passagem do tempo e a história da moda, apontando para o novo milênio com o uso de tecnologias de ponta. Assim, o mesmo vestido, com silhueta do final do século XIX, reconfigura-se num modelo anos 20 e, depois, numa silhueta contemporânea num intervalo de tempo menor que um minuto.



Fig.10- Coleção 2008, “Readings” de Hussein Chalayan (Disponível em <http://www.husseinchalayan.com/>)



Fig.10 – Coleção 2007, “One Hundred and Eleven” de Hussein Chalayan (Disponível em <http://www.husseinchalayan.com/>)

Outra importante questão a ser considerada na contemporaneidade é a produção ecológica de produtos de moda. Tecidos naturais, fibras de origem reciclada, tingimentos não agressores, reaproveitamento de matérias-primas, valorização de materiais locais e uso de mão-de-obra de terceiro setor encontram-se como questões latentes entre as marcas e indústrias têxteis. Concomitantemente, países asiáticos como China e Índia despontam com tecnologias de qualidade a preços muito baixos. A China virou a “o chão de fábrica do mundo”, facilitando a produção em massa e colaborando com a aceleração dos ciclos de desenvolvimento de novos produtos. Este é um processo que envolve toda a cadeia produtiva da moda, de fornecedores e fabricantes a estilistas. Os acordos comerciais que abriram o mercado internacional em 2005 para os produtos chineses e indianos causaram uma reação em cadeia no sistema da moda. Comprar roupas hoje é muito mais barato do que décadas atrás; além disso, consome-se e descarta-se muito mais, e com muito menos tempo de uso¹⁷.

Diante deste contexto, torna-se difícil imaginar como a moda conseguirá ser sustentável. Muito além do “eco-fashion”, do uso de materiais ecologicamente corretos e uso racionalizado de recursos, está a cultura do hiperconsumo, efetivando cada vez

¹⁷ Segundo artigo do Instituto para Manufatura da Universidade de Cambridge, consumimos um terço a mais de roupas do que há quatro anos e as descartamos com pouco ou nenhum uso. (BLACK, 2008, p. 14)

mais o consumo acelerado. A desaceleração dos ciclos de consumo em moda talvez possa se dar a partir de propostas isoladas de criadores, como o lançamento de coleções em intervalos de tempo maiores e no uso de materiais mais duradouros. Porém, como se viu anteriormente, a moda não está desvinculada do contexto social e cultural, assumindo não somente o papel de reflexo, como também de “radar social” do hiperconsumo.

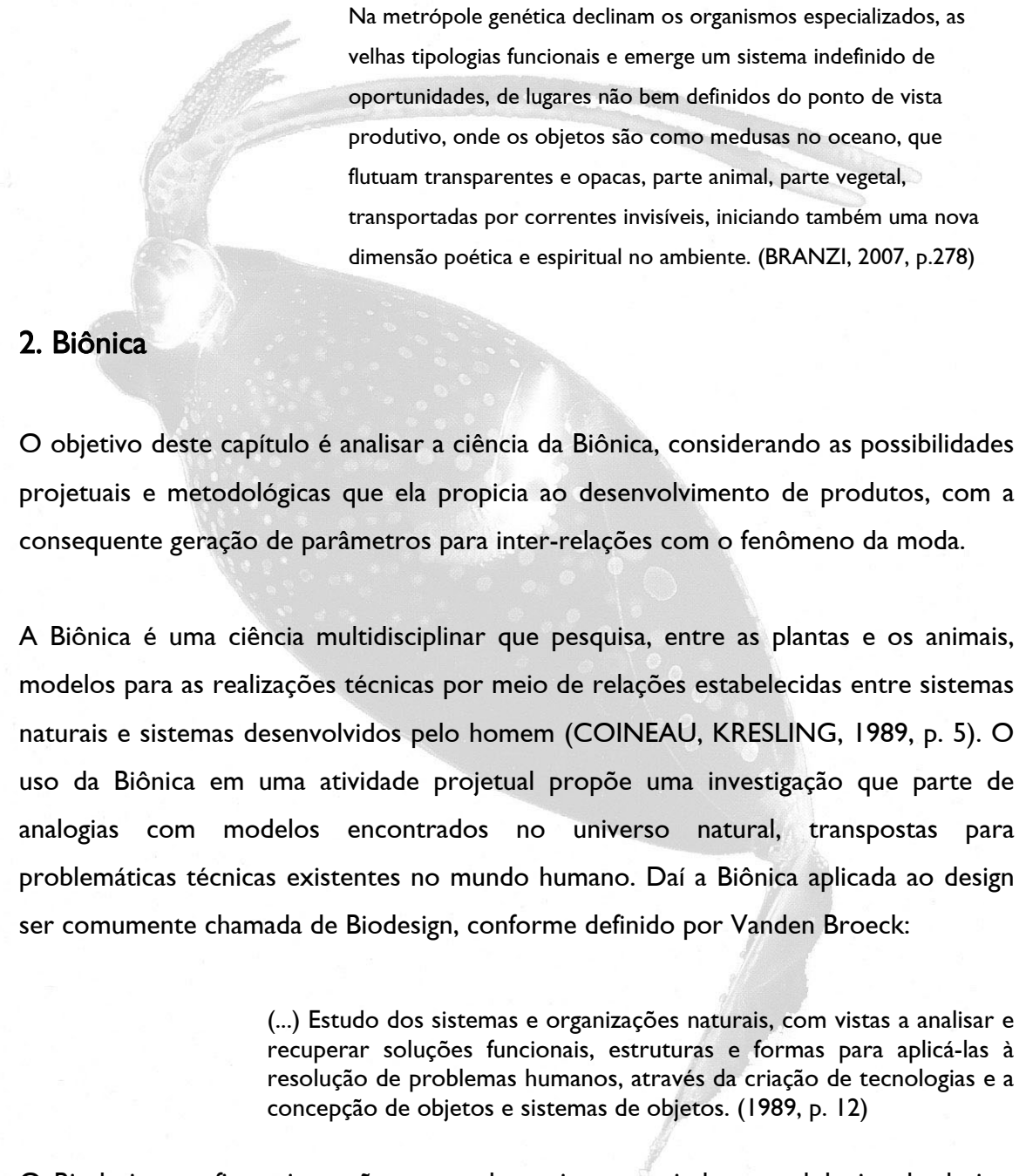
A diretora do Studio Berçot em Paris, a francesa Marie Ruckie, disse, num evento promovido pela escola São Paulo, em março de 2008, no Shopping Iguatemi de São Paulo, que a “tecnologia acaba distanciando a moda de seus objetivos primeiros”. Ela acredita na força do trabalho manual não-serializado como fator diferencial de um produto, afirmando que a produção chinesa acaba gerando uma padronização estética nas coleções de moda, o que seria negativo. Assim, haveria um movimento de revalorização de peças únicas e trabalhos autorais de estilistas. Ruckie pensa que, no momento atual, não produzir na China é que acaba sendo um diferencial produtivo. A afirmação da diretora francesa pode soar anacrônica ou fora de contexto, mas, ao mesmo tempo, apontaria para caminhos nos processos de moda que retomariam alguns valores condizentes com um panorama crítico em relação ao futuro das práticas hiperconsumistas, como a produção desenfreada.

Ao longo deste capítulo foram delineadas algumas características importantes para a consolidação da moda como sistema e como lógica-social, que regeria a sociedade de consumo. Como demonstrado inicialmente, contemporaneamente não é possível traçar definições absolutas sobre a abrangência do papel da moda. Talvez a própria dificuldade em definir a contemporaneidade possa significar a construção de novos valores e possibilidades que a moda, como “radar social”, é capaz de captar em formas e comportamentos. As condições contemporâneas em que o sistema da moda sobrevive apontam, no momento, para múltiplas possibilidades guiadas pela busca de linguagens globais, sem perder identidades locais, pela consciência ecológica e pelo uso de novas tecnologias. De uma forma geral, parece também que os caminhos atuais pedem um retorno ao pensamento coletivo, à coabitação e a outras formas de existência em meio à fragmentação contemporânea.

Desta forma, o que se segue neste trabalho é uma proposta de diálogo, a aproximação de uma forma de pensamento projetual condizente com o contexto abordado e que pode possibilitar novas práticas para a moda. Usando o pensamento projetual da Biônica, serão levantadas as possibilidades de seu emprego no desenvolvimento de produtos e conceitos de moda.



Capítulo 2



Na metrópole genética declinam os organismos especializados, as velhas tipologias funcionais e emerge um sistema indefinido de oportunidades, de lugares não bem definidos do ponto de vista produtivo, onde os objetos são como medusas no oceano, que flutuam transparentes e opacas, parte animal, parte vegetal, transportadas por correntes invisíveis, iniciando também uma nova dimensão poética e espiritual no ambiente. (BRANZI, 2007, p.278)

2. Biônica

O objetivo deste capítulo é analisar a ciência da Biônica, considerando as possibilidades projetuais e metodológicas que ela propicia ao desenvolvimento de produtos, com a consequente geração de parâmetros para inter-relações com o fenômeno da moda.

A Biônica é uma ciência multidisciplinar que pesquisa, entre as plantas e os animais, modelos para as realizações técnicas por meio de relações estabelecidas entre sistemas naturais e sistemas desenvolvidos pelo homem (COINEAU, KRESLING, 1989, p. 5). O uso da Biônica em uma atividade projetual propõe uma investigação que parte de analogias com modelos encontrados no universo natural, transpostas para problemáticas técnicas existentes no mundo humano. Daí a Biônica aplicada ao design ser comumente chamada de Biodesign, conforme definido por Vanden Broeck:

(...) Estudo dos sistemas e organizações naturais, com vistas a analisar e recuperar soluções funcionais, estruturas e formas para aplicá-las à resolução de problemas humanos, através da criação de tecnologias e a concepção de objetos e sistemas de objetos. (1989, p. 12)

O Biodesign configuraria, então, o ato de projetar seguindo metodologias de design, porém utilizando referências naturais para a resolução de problemas funcionais. Algumas possibilidades de metodologias de projeto para prática do Biodesign serão analisadas neste capítulo.

Além de Biodesign, outros termos podem definir um projeto derivado de inspiração biológica, como, por exemplo, a Biomimética e o “design-híbrido”. Biomimética é um termo cunhado nos anos 50 e difundido nos anos 80, principalmente nos setores de engenharia de materiais, engenharia mecânica e robótica. Segundo Langella (2007), a

Biomimética propõe, tal qual a Biônica, apropriações projetuais interdisciplinares inspiradas na natureza, através da sinergia entre biologia, engenharia, ciências da comunicação e design. Como referência, pode ser citado o Centro de Biomimética e Tecnologias Naturais da Universidade de Bath, no Reino Unido, liderado pela professora Julian Vincent¹⁸. Outro centro de referência é o *The Biomimicry Institute*¹⁹, organização não-governamental americana fundada por Janine Benyus, com o objetivo de fomentar informações, práticas e tecnologias sustentáveis desenvolvidas a partir de exemplos encontrados na natureza. O centro possui diversas ações sobre a *Biomimicry*, como palestras, cursos, jornais, informativos, demonstração de casos, vídeos e publicações para disseminar práticas para um desenvolvimento tecnológico inspirado na natureza e ecologicamente correto.

Já o termo “design-híbrido” é proposto por Carla Langella (2007) a partir da idéia de que os produtos contemporâneos podem ser desenvolvidos mediante analogias intermediárias entre biologia e tecnologia, gerando produtos híbridos, “já que os conceitos de matéria, função e objeto tendem a sobrepor-se e confundir-se” (Idem, p. 50). Desta forma podem ser encontrados materiais com características físicas alteradas pela tecnologia, possibilitando novas performances e, conseqüentemente, novas aplicações no universo do desenvolvimento de produtos.

É possível considerar que as formas de projetar e as definições de um projeto com inspiração biológica transformam-se à medida que ocorrem os aperfeiçoamentos tecnológicos e os alcances práticos do design no decorrer da evolução histórica, como se verá a seguir. A rigor, neste trabalho será adotado só o termo Biônica²⁰, mas serão levadas em conta as transformações do conceito durante os processos de evolução tecnológica.

¹⁸Maiores informações constam no site do Centro: <http://www.bath.ac.uk/mech-eng/biomimetics/index.html>

¹⁹ Poderíamos traduzir *Biomimicry* como Bio-imitação ou Biomímese. Ver em <<http://www.biomimicry.org>>

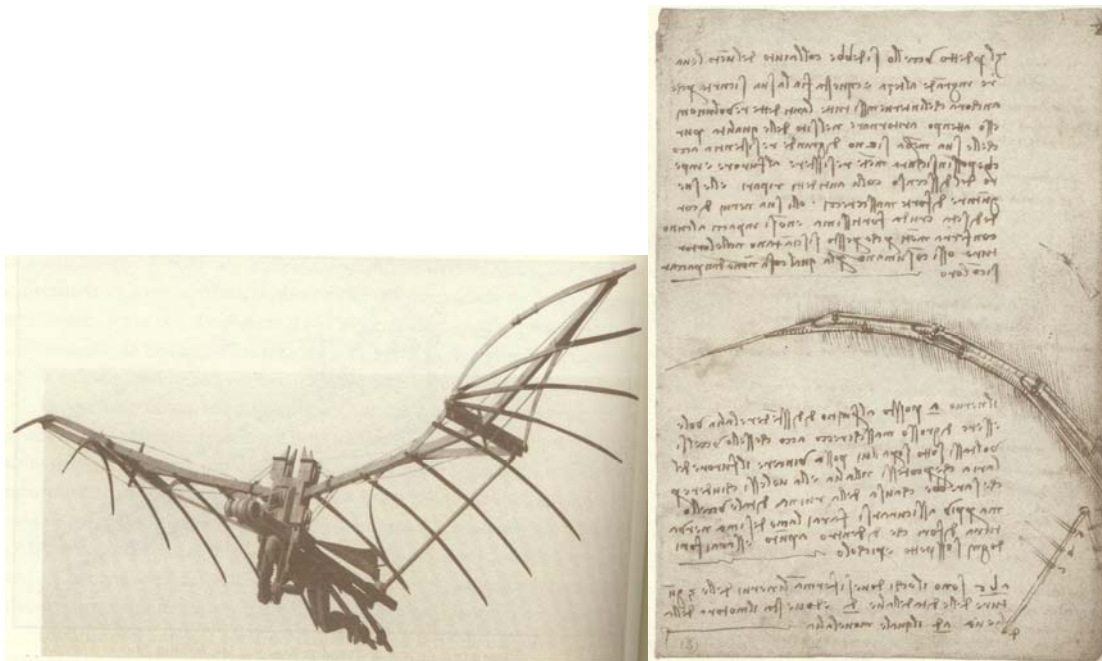
²⁰ O termo Biônica disseminou-se no Brasil graças à produção de alguns acadêmicos brasileiros, como Amilton Arruda e Carla Pantoja Giuliano, entre outros, que estudaram no extinto curso *Bionic Master* (Master em Biônica) que aconteceu até o início do ano 2000 no Instituto Europeu de Design, em Milão, coordenado pelo professor Carmelo di Bartolo. Por meio de artigos, traduções de apostilas e palestras, o termo Biônica começou a ser reconhecido, no universo do design brasileiro, como o desenvolvimento de produtos baseados na natureza.

2.1 Sobre o desenvolvimento histórico da Biônica

As analogias entre o mundo natural e o mundo técnico são intrínsecas à própria existência humana e ao processo sócio-histórico-cultural. Desde as antigas civilizações, o homem sempre encontrou, na observação da natureza, respostas para o desenvolvimento das diversas ações de sobrevivência, como, por exemplo, a criação de ferramentas, o plantio, o transporte, o abrigo contra intempéries, o vestir.

No século XV, muitas analogias com a natureza foram brilhantemente exploradas por Leonardo da Vinci, que, mais do que observá-la, foi o primeiro a estruturar essas relações com o mundo natural, na forma de projetos cuidadosamente registrados em experimentações e desenhos. Segundo Leonardo da Vinci, a natureza era a tutora insuperável: para ela nada é desperdiçado ou “mal projetado” e muito menos feio. Segue quadro com trabalho de da Vinci:

Quadro I- Leonardo da Vinci



Máquina voadora e estudo para asa mecânica imitando a asa de um pássaro (CAPRA, 2008, p. 200 e p. 268).

“Nos projetos de suas máquinas voadoras, Leonardo tentou imitar o voo dos pássaros de modo tão rigoroso que quase nos dá a impressão de que queria se tornar um pássaro. Chamou sua máquina voadora de *ucello* (pássaro) e, quando desenhou suas asas mecânicas, imitou a estrutura anatômica da asa de um pássaro de maneira tão precisa, e, quase se poderia dizer, afetuosa, que é quase impossível notar a diferença.” (Ibidem, p. 268)

Leonardo, que dominava praticamente todas as áreas de conhecimento, desenvolveu uma visão holística do mundo, com consciência da inter-relação entre homem, natureza e conhecimento. Para Capra (Ibidem), da Vinci teria sido o “pai da ciência moderna” se tivesse publicado seus escritos em vida e, provavelmente, teria mudado o rumo da história científica ocidental. Porém, foi a visão mecanicista de Galileu e de Newton que moldou a concepção de mundo-máquina responsável pelo desenvolvimento industrial. Essa concepção encontrou seus limites no século XX, quando começam a aparecer abordagens que retomam a forma de pensamento de da Vinci²¹.

O surgimento da Biônica coincide com o racionalismo inventivo inerente ao pensamento desenvolvimentista do fim do século XIX e início do século XX e pode ser

²¹ Segundo Capra (2008): “Essa maneira de encarar a natureza como modelo e mentora está sendo redescoberta agora na prática do *design* ecológico. Como Leonardo da Vinci há quinhentos anos, os *ecodesigners* de hoje estudam os padrões e fluxos do mundo natural, tentando incorporar esses princípios subjacentes em seus processos de criação”. (Ver item 2.2.1)

visto na construção de maquetes mecânicas e modelos de sistemas encontrados na natureza:

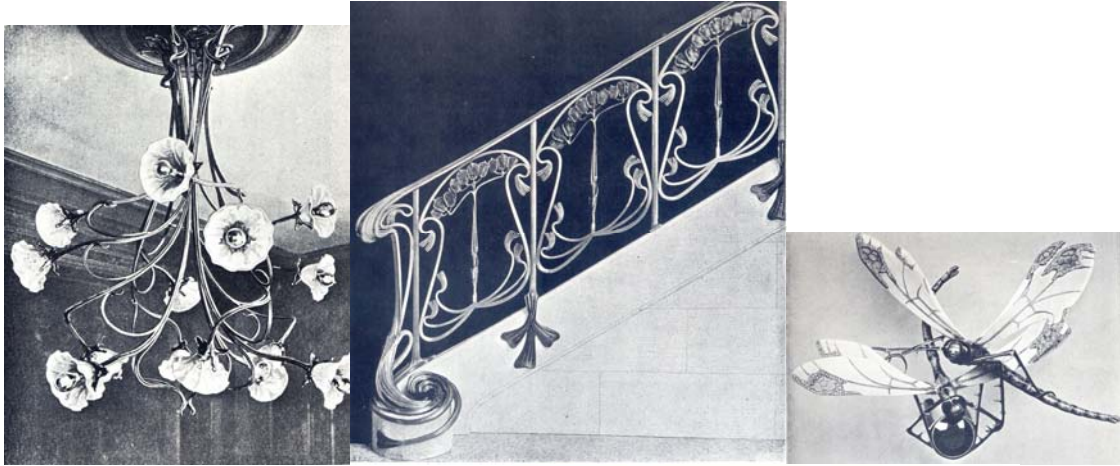
A equivalência exata entre forma e função e entre problema e solução que a ciência moderna do início do século passado reconhecia nos processos e nas estruturas naturais, constituía os fundamentos ideais para um projeto cientificamente rigoroso. (LANGELLA, 2007, p.18. Tradução nossa)



Quadro 2- Art Nouveau

À revelia do desenvolvimento industrial, por volta de 1885 até aproximadamente 1905, emergiu o breve, porém intenso, movimento conhecido hoje como *Art Nouveau* (WADDELL, 1977, p. 03).

O *Art Nouveau* procurava trazer as chamadas “Artes Decorativas” para o status de “Artes Aplicadas”, valorizando o trabalho de artesãos e as técnicas artesanais. Iniciado na França e alastrando-se por vários países europeus (Inglaterra, Alemanha, Escócia, Espanha, Bélgica, Itália), cada um com suas especificidades dentro do movimento, o *Art Nouveau* produziu inúmeros objetos inspirados nas formas da natureza e em culturas orientais, dois conceitos nitidamente opostos às condições produtivas daquele momento histórico. Propunha-se que as formas da natureza deveriam trazer uma busca por soluções do design e não uma simples cópia, mas a força da produção desse movimento estava evidentemente nas formas. Os resultados eram altamente orgânicos e rebuscados, sobressaindo-se o refinamento técnico das peças. O *Art Nouveau* também incluía produções gráficas, pintura, arquitetura, design de mobiliário, escultura e literatura.



Objetos decorativos e jóias em metal desenvolvidas no período da Art Nouveau (WADDELL, 1977).
E trabalhos do ilustrador e cartazista tcheco Alphonse Mucha. (Disponível em <<http://www.mucha.cz>>)

Por volta de 1920, surgiu o termo *Biotechnik* (*Biotécnica*) a partir de um texto intitulado “Die Pflanze als Erfinder” (“A Planta como o Inventor”), escrito por Raoul Heinrich Franché (LANGELLA, 2007, p.19). A Biotécnica, ou Biotecnologia, partia do pressuposto de que um estudo detalhado da “engenharia” da natureza, no qual fosse levada em conta a evolução das plantas e dos animais ao longo de milhares de anos, possibilitaria encontrar soluções para todos os tipos de problemas funcionais, como estruturas, sistemas mecânicos, elétricos e químicos.

Em continuidade às teorias biotécnicas, o termo *Biônica* surge, em 1960, proposto pelo sargento da Força Aérea Americana Jack Ellwood Steele por ocasião do primeiro congresso dessa área de conhecimento, realizado na cidade de Dayton, no Ohio, Estados Unidos. Ele a definiu como “a ciência dos sistemas que têm algumas funções copiadas da natureza ou que representam características ou analogias de sistemas naturais” (LANGELLA, 2007, p.20). Portanto a Biônica caracterizaria a ação de extrair da natureza exemplos e referências para a resolução de problemas de ordem formal, estrutural, funcional, organizacional e de processos na elaboração de projetos. Embora essas ações estivessem sendo praticadas anteriormente, elas ainda não tinham uma estrutura disciplinar formalizada. A Biônica aparece, nesse contexto, com a intenção de formalizar essa prática (BROECK, 1989). As primeiras experimentações produzidas com a Biônica se davam através da construção de reproduções mecânicas das características funcionais de suas fontes de inspiração naturais.

É necessário considerar que a abordagem de projeto biônico redefine-se por meio dos desenvolvimentos científicos ao longo da história e das possibilidades trazidas por esses desenvolvimentos. O teórico e designer Vitor Papanek, em 1970, no seu livro *Design for the Real World* (Design para o Mundo Real), apontou:

Se a revolução industrial nos deu uma era mecânica (uma tecnologia comparativamente estática de partes móveis) se os últimos cem anos nos deram uma era tecnológica (uma tecnologia mais dinâmica de partes funcionais), então nós estamos agora emergindo numa era biomórfica (uma tecnologia em evolução que permite mudanças evolutivas) (2000, p.193. Tradução nossa)

A era “biomórfica” proposta por Papanek estaria na ponta de um processo evolutivo tecno-científico que indicaria novos cenários de práticas projetuais. Dessa forma, o

desenvolvimento tecnológico, num alto grau de evolução, aproximaria o funcionamento tecnológico do funcionamento natural. Se, no seu surgimento histórico, a Biônica partiu de experimentações mecânicas e construções de modelos que consideravam, em grande parte, somente sua morfologia, o desenvolvimento tecno-científico permitiu outras apropriações biológicas. Contemporaneamente, tais condições trazem novas informações referentes a materiais, funcionamento dos sistemas orgânicos e interferências diretas na própria estrutura natural que serviu de referência.

Exemplos como esses foram vistos na exposição “Eden DNA”²², parte da programação da Bienal Internacional de Design de Saint Étienne, na França, que aconteceu em novembro de 2006 . As obras expostas eram resultado de manipulação genética, do uso de materiais naturais empregados com fins não-convencionais ou materiais extraídos do corpo humano, além da manipulação do próprio corpo humano. GMOs (*Genetically Modified Organisms*), como o Orylag^R, uma espécie de coelho “inventado” para o mercado de peles, a *Pink Lady*, uma maçã com casca de coloração rosa desenvolvida em laboratório, peixes fluorescentes devido a aplicação da substância encontrada em águas vivas, entre outros projetos, demonstravam caminhos da prática do design contemporâneo proporcionados pelas tecno-ciências²³, contextualizando um cenário ao mesmo tempo excitante e assustador, o que foi sinalizado por BOSSCHE em apresentação do catálogo da exposição:

Organismos vivos repentinamente são compreendidos como comuns mortais como se fossem um grande jogo de peças “Lego” que nós em breve seremos capazes de manipular de acordo com nossos desejos funcionais ou decorativos: um material para o design como qualquer outro (...) (2006, p. 46)

Essa afirmação nos mostra possibilidades de manipulação da natureza proporcionadas pela fusão entre tecnologia e ciência e que podem ser experimentadas no universo do design. O advento da nanotecnologia²⁴ e o avanço da genética trouxeram a possibilidade da “invenção” de seres vivos, como os apresentados na “Eden DNA”, assim como o desenvolvimento de novos materiais, conjugando qualidades destes só

²² Exposição que aconteceu de 22 de novembro a 03 de dezembro de 2006, durante a Bienal Internacional de Design de Saint Étienne, França.

²³ Entende-se por tecno-ciência a fusão entre tecnologia e ciência no contexto contemporâneo.

²⁴ Segundo Alberto Cigato, professor do Politécnico de Milão, em conferência durante o P&D 8 (Oitavo Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design), nanotecnologia é a capacidade de agregar átomos com diferentes características, resultando em diferentes performances.

reconhecidas em escala nanométrica²⁵. São características múltiplas geradas pela fusão de performances, como, por exemplo, metais com capacidade de catalisar a poluição, materiais com resistência à prova d' água, autolimpantes, repelentes com proteção UV, novas cores e capacidade de manutenção da cor.



Fig. 12- Acima, ratos com modificações genéticas feitas em laboratório, para venda como animais de estimação ou para uso científico. Neste caso, eles podem receber características como obesidade ou células cancerígenas. Na França, há uma pesquisa bastante avançada para esses fins no *Institute Clinique de la Souris* (Instituto Clínico do Rato). Expostos na *Eden DNA* (BOSSCHE, 2006, p.62)



Fig.13- Abaixo, experimentos do universo vegetal apresentados em *Eden DNA*: a laranja-maçã de Merijn Bolink (Holanda, 1996), cravos modificados geneticamente para obterem coloração azul pela Florigene, empresa australiana, e maçã estampada pela técnica de estêncil aplicado na própria fruta, ainda no pé, nas últimas semanas de seu amadurecimento. (BOSSCHE, 2006, p.65)

²⁵ Nano significa $10^9 = 1/1.000.000.000$ (um bilionésimo). Um nanômetro é um bilionésimo do metro, um fio de DNA tem alguns nanômetros de diâmetro (...) Muitos materiais encontram características completamente diferentes em escala nanométrica. O ouro, por exemplo, que normalmente derrete a 1000° C, em nano derrete a 300° C.

Há uma extensa discussão ética sobre os alcances das interferências tecnológicas nos ciclos naturais, levando, inclusive, a questionamentos acerca do sentido da vida humana, trazidos por essa possibilidade de manipulação da vida. Isso nos leva à confrontação com a condição utilitarista em que a natureza pode se encontrar diante do advento da tecnologia. Jean Pierre Dupuy nos apresenta algumas implicações de tais constatações:

As tecnologias convergentes pretendem substituir a natureza e a vida e se tornar os engenheiros da evolução. (...) Ela pode imobilizar-se em caminhos indesejáveis ou em impasses. É por isso que o homem pode ser tentado a tomar seu lugar e se tornar o *designer* dos processos biológicos e naturais. *O homem pode participar da fabricação da vida.* (DUPUY in NOVAES, 2008, p. 36)

Portanto, o papel do designer poderá significar o papel de manipulador desses materiais genéticos, de forma a interferir em processos naturais de acordo com necessidades específicas. O quadro seguinte mostra um trabalho conceitual que ironiza tal condição.

Quadro 3- GenPets

O artista canadense Adam Brandjes desenvolveu o projeto fictício “Genpets”, uma forma de excrescência aos limites éticos da manipulação da natureza para responder aos anseios de consumo humanos. É a simulação de um projeto comercial desenvolvido por uma empresa igualmente fictícia chamada “Bio-Genética” - *Genetic Engineering and Manufacturing* (Engenharia e Manufatura Genética). Os “Genpets” são animais geneticamente modificados, espécie de “brinquedo vivo” destinado a crianças. São bichos de estimação com prazo de duração e temperamento a escolher. A proposta é que eles sejam vendidos em lojas de departamento, como outro brinquedo qualquer. Sua embalagem plástica o isola e o mantém em estado de “hibernação conduzida”, que acaba assim que a embalagem é aberta (cerca de 20 minutos depois). Eles têm datas de validade de 1 ou 3 anos e temperamentos diferentes, que foram implantados em seus códigos genéticos e podem ser escolhidos conforme a preferência do consumidor: por exemplo, o “red” é mais enérgico e o “green” é mais calmo. O projeto impressiona pela qualidade de simulação da realidade, que pode ser percebida no extenso *website* em linguagem institucional, embalagens, instruções de uso e imagens publicitárias do produto. (Pode ser visto em www.genpets.com)



nature -redefined



A Biônica não propõe a interferência direta nos ciclos naturais, mas um aprendizado que é resultado de observação e análise dos mesmos. Pela compreensão dos recursos e também dos processos de adaptação vivenciados pelos elementos naturais, podem-se gerar analogias preciosas para as problemáticas humanas. Portanto há, sobretudo, um respeito e entendimento da natureza como uma tutora e fonte de respostas.

Diante dos muitos caminhos que foram abertos pela relação homem-natureza no decorrer da história e da evolução tecnológica, o homem partiu da imitação mecânica, passando pela realização de analogias de sistemas de funcionamento naturais transpostos para sistemas de problemáticas humanas, chegando à manipulação direta da própria natureza. Desta forma, é preciso ressignificar o processo de Biônica na contemporaneidade. Para um melhor entendimento das características que condicionam um projeto deste caráter, serão abordadas as metodologias de projeto para a prática da Biônica no design.

2.2 Considerações sobre a prática da Biônica

Antes de investigarmos as metodologias para o desenvolvimento de um projeto de biônica, algumas observações precisam ser feitas. A primeira consideração diz respeito ao fato de que o desenvolvimento de um projeto biônico tem que acontecer de forma interdisciplinar, pois é resultado de um processo sinérgico que envolve diferentes áreas do conhecimento: biologia, engenharia, matemática, arquitetura, química, design e artes, e quantas outras relações puderem ser estabelecidas, cada qual com a sua importância. Portanto, é imprescindível contar com a ajuda de profissionais e bibliografia das diversas áreas relacionadas. É necessário que um biólogo analise com profundidade as características relevantes de uma amostra ou exemplo coletado da natureza. Um designer, arquiteto ou artista pode transpor características formais e estruturais da amostra para a resolução de um problema de projeto, que pode ser de ordem estética, organizacional, estrutural, o que significa que pode haver apropriação de uma forma, de uma cor, de um encaixe, de um recurso de comunicação, tornando as possibilidades inúmeras. Como disse Carmelo di Bartolo²⁶: “A biônica num projeto às vezes é muito evidente, às vezes está escondida, às vezes é um conceito estratégico, às vezes é uma textura, às vezes é uma articulação, às vezes é uma forma (...)”. Engenheiros e químicos podem, numa etapa final, auxiliar a encontrar a melhor maneira de realizar o projeto, a escolher a matéria-prima mais adequada e processos produtivos, bem como propor o desenvolvimento de novos materiais a partir das analogias com o exemplo natural. Diante dessas informações, reconhece-se que é fundamental o uso de tecnologia e equipamentos específicos para a realização de um projeto de Biônica.

Uma forma de facilitar um processo metodológico como este é o uso de um banco de dados com referências naturais, em que os exemplos coletados sejam analisados e divididos por propriedades para serem acessados quando necessário. Desta forma, designers, arquitetos e artistas podem, a partir de palavras-chave, encontrar uma amostra que traga alguma referência e inspiração para a resolução de um problema de projeto específico.

²⁶ O designer e professor Carmelo di Bartolo pesquisa Biônica desde 1978. Coordenou até 1998 o Master em Biônica do IED Milão (Instituto Europeu de Design). Atualmente dirige o *Design Innovation Institute*, escritório de design sediado em Milão, com filial em Barcelona, que é especializado em inovações em design e materiais. As informações a seguir foram coletadas em entrevista concedida em julho de 2008 em Milão, Itália.

No Brasil, um banco de dados para metodologia biônica foi desenvolvido pelo Laboratório de Design e Seleção de Materiais, localizado no departamento de engenharia da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul). O LDSM conta com a participação de artistas plásticos, publicitários, engenheiros, designers, biólogos e possui parcerias com empresas e com o CNPQ, promovendo pesquisas interdisciplinares com o objetivo de gerar produtos. No laboratório há diversas linhas de pesquisa além da Biônica, como revestimentos e protetores, seleção de materiais, texturas, ecodesign. O Laboratório possui alguns equipamentos próprios, como microscópio, scanner a laser e fresadora CNC²⁷. Conta também com a colaboração de outros laboratórios da Universidade, como o Hospital de Clínicas, a Zoologia, a Fundação Zoobotânica, o laboratório de Metalurgia e Materiais, que cedem equipamentos e informações importantes para as pesquisas lá realizadas²⁸.

O LDSM vem desenvolvendo um banco de texturas naturais de bichos e plantas e elaborou também um CD ROM sobre teorias biônicas, com um banco de dados de propriedades específicas aplicáveis ao desenvolvimento de projetos - entre elas, por exemplo, a propriedade “proteção” encontrada na carapaça das tartarugas e besouros, no corpo coberto de espinhos dos cactos ou ainda em substâncias urticantes contidas nos tentáculos das caravelas. O tatu-bola, por exemplo, é um crustáceo terrestre e, por ser muito lento, para se defender de possíveis ataques de predadores, usa um sistema de proteção que é uma carapuça composta por gomos que se enrolam formando uma bola rígida, de modo a esconder a cabeça e extremidades.



Fig. 14- Imagem do tatu-bola aberto e, depois, enrolado.

²⁷ O scanner 3D possibilita que seja feita uma leitura da forma, num processo conhecido como “engenharia reversa”. Através de lasers, um objeto concreto é decodificado em um desenho tridimensional digital.

²⁸ Informações obtidas em visita ao LDSM, realizada em maio de 2008.

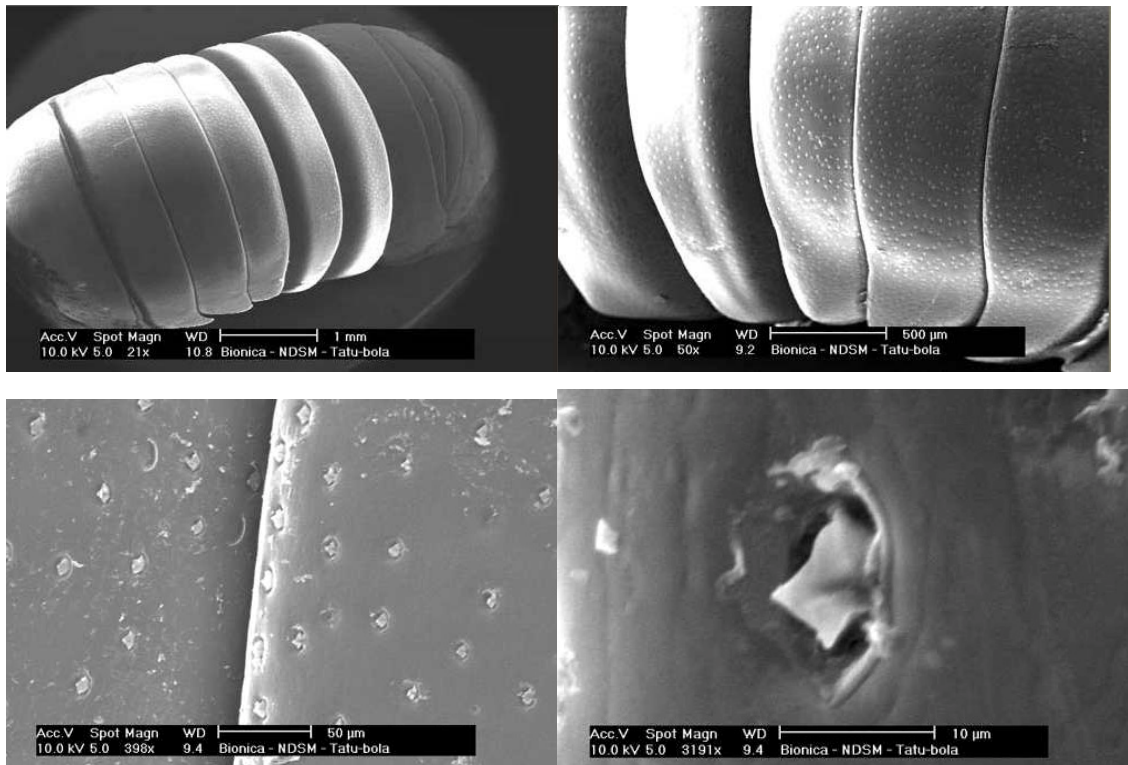
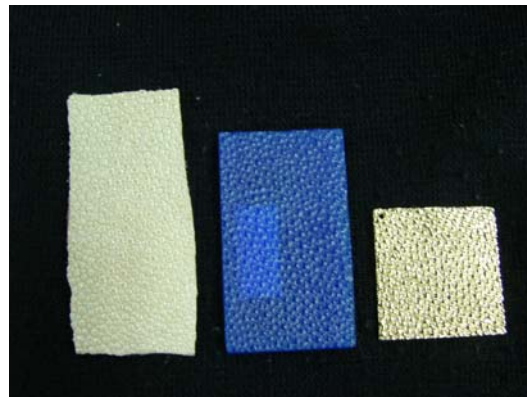


Fig. 15- Sequência de imagens microscópicas do tatu-bola produzidas pelo LDSM. Pode-se notar, numa escala micrométrica, que, além da estrutura que forma a carapaça, o corpo deste crustáceo é coberto de minúsculos espinhos, o que seria imperceptível a olho nu.

Referências como essas podem ser apropriadas pelo designer para o desenvolvimento de sistemas similares e transpostas para o desenvolvimento de produtos com outros materiais e para outros usos.

Quadro 4 – Verner Panton

Poderíamos fazer uma analogia com a luminária “Moon Pendant”, do designer dinamarquês Verner Panton, desenvolvida em 1960. A estrutura, em tiras de plástico semirrígidas, enrolam-se de modo a abrir ou fechar, emitindo mais ou menos luz. Imagem captada do museu virtual Verner Panton (Disponível em <www.vernerpanton.com>)



Figs. 16 e 17- Imagens do banco de texturas desenvolvido pelo LDSM. As amostras naturais são copiadas com um scanner 3D que reproduz as texturas, passando as informações para um desenho 3D. Essas texturas podem ser reproduzidas em diversos materiais. A primeira imagem é referente à textura da pele de uma cobra; vê-se a amostra natural e a aplicação em um anel. A segunda textura é referente à textura do couro da arraia: na sequência, uma amostra do couro natural, uma reprodução em plástico e outra em metal. (arquivo pessoal)

Outro banco de dados conhecido é o “BioTRIZ” (LANGELLA, 2007), desenvolvido pelo Centro de Biomimética e Tecnologias Naturais da Universidade de Bath²⁹,

²⁹ Ver p. 45

baseado no método TRIZ³⁰. É um software intitulado *Invention Machine's TechOptimizer*, que se acessa a partir de temas específicos relacionados a “invenções” existentes no mundo biológico. Uma versão demo gratuita do software esteve disponível no site da Universidade por alguns meses. Já o *Tree of Life web Project*, ou *TOL*³¹, é um projeto on-line que apresenta informações sobre os organismos existentes na terra, suas características e a história evolutiva dos mesmos, além de muitos links, caracterizando-se como um grande *index* colaborativo. A estrutura de navegação do TOL procura demonstrar as conexões genéticas entre todas as categorias de seres vivos, facilitando o entendimento do ecossistema como um todo. Assim, é possível passar de uma categoria a outra subindo ou descendo de nível como uma estrutura de árvore da vida. Além da facilidade de acesso via internet, outro mérito do TOL é o grande acervo de imagens de qualidade com boa resolução disponíveis para uso, com legendas indicando nome científico, fonte da imagem e crédito do fotógrafo. Porém o *Tree of Life*, diferentemente dos outros bancos de dados citados, não faz analogias automáticas com características funcionais do mundo natural, o que significa que há a necessidade de uma consultoria na área de biologia para que sejam encontradas essas características relevantes que podem ser transpostas para um projeto. Dessa forma, o TOL acaba sendo uma boa ferramenta para inspirações primordialmente morfológicas, ou seja, referentes ao aspecto formal da referência natural.

Pode-se citar também o *Asknature*³² mantido pelo *Biomimicry Institute*³³. É um banco de dados *on-line* que apresenta alguns casos de analogias entre referências naturais e aplicações em produtos. Diferentemente do *TOL*, ele apresenta as analogias e já estabelece relações de aplicações em produtos.

Além do uso de um banco de dados, a escolha do sistema ou exemplo a ser analisado pode se dar de forma intuitiva e por similaridade, como foi o caso do Velcro, desenvolvido pelo engenheiro suíço Georges de Mestral após analisar carrapichos que

³⁰*Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch: Teoria da Solução de Problemas Inventivos*: método russo de pesquisa desenvolvido por um engenheiro soviético em 1946. “TRIZ é utilizado hoje como uma metodologia para geração de ideias inovadoras e sugestões para a resolução de problemas” (<<http://en.wikipedia.org/wiki/TRIZ>>)

³¹ Pode ser acessado em < <http://www.tolweb.org>>

³² Pode ser acessado em < <http://www.asknature.org>>

³³ Ver p. 45

ficavam presos a sua roupa durante um passeio pelo campo. A invenção foi patenteada em 1955. Mas, de fato, o uso de um banco de dados otimiza o encontro de possibilidades para um projeto. O importante, em ambos os casos, é que o uso de referências naturais pode gerar formas menos condicionadas de se projetar, como indicado no material multimídia desenvolvido pelo LDSM:

A Biônica é uma ciência interdisciplinar, sendo de fato uma ciência que emprega uma estratégia de simulação da natureza com a finalidade de produzir inovação tecnológica; é um princípio inspirador de novos modelos cognitivos, possíveis de serem definidos como “orgânicos” porque se contrapõem ao determinismo simplificador existente no mundo puramente tecnológico.

Uma outra consideração importante refere-se às alternativas criativas e experimentais geradas por um método de desenvolvimento de projeto que permite investigações e caminhos não completamente controlados, gerando soluções inusitadas e inovadoras. Além disso, a Biônica propõe uma postura diferenciada sobre o uso de materiais e a relação produto-usuário, encurtando distâncias entre o “homem tecnológico e a natureza” (BARTOLO, 1999, p.01). Essa idéia significa que uma aproximação da natureza para projetar significaria a geração de produtos mais compatíveis com a própria condição humana, já que todos somos também parte dessa natureza.

Carmelo di Bartolo³⁴ salienta que é importante não imitar a natureza, mas saber transferir informações deste universo ao do design por meio de analogias, aproveitando os exemplos naturais em suas diversas potencialidades. Além disso, chama a atenção para a atual complexidade dos processos de design, que têm que lidar com muitas variáveis no ato de projetar: “tecnologia, materiais, processo produtivo, econômico e financeiro, normas, biodegradabilidade, controle de energia etc”. Desta forma, torna-se necessário ter uma visão multifacetada de um projeto, que não limite a criação a repetições de velhas formas de design a partir de linguagens consideradas inéditas. Neste sentido, a Biônica aplicada ao design consiste em facilitar ações projetuais, sejam estas localizadas, como, por exemplo, nas referências utilizadas na estrutura, na textura,

³⁴ Ver nota 26, p.53.

na forma, mas também no entendimento das relações maiores que envolvem as variáveis de um projeto.

Deste modo, Bartolo aponta que, da mesma forma que a natureza sofre mudanças em seu ecossistema e precisa constantemente adaptar-se, o mercado também possui uma espécie de ecossistema em constante mudança, que o designer precisa compreender e ao qual precisa adaptar-se no ato de projetar. Esse pensamento de Bartolo nos sugeriria o possível desenvolvimento de produtos mais sintonizados com as mudanças sociais e culturais.

A observação da natureza traz o entendimento do funcionamento inter-relacionado entre todos os componentes de um ecossistema e das adaptações sofridas por esses componentes. Assim, a Biônica aplicada ao design pode também trazer uma grande contribuição para o desenvolvimento de produtos sustentáveis.

2.2.1 Notas sobre a relação Biônica e Design Sustentável

Para o entendimento de como a Biônica pode potencializar o desenvolvimento de produtos ecologicamente corretos ou sustentáveis, é necessário entender algumas características do que é chamado contemporaneamente de desenvolvimento sustentável.

Desde a Revolução Industrial, praticou-se um modelo de desenvolvimento no Ocidente que hoje pode ser visto claramente como inconsequente. O desgaste dos recursos naturais levado a extremos, o aumento populacional, a enorme produção de detritos, degenerações irreversíveis do ecossistema e a cultura de bem-estar baseada no consumo alcançaram níveis impraticáveis (JÉGOU, MANZINI, 2003).

Diante dessa situação, há a necessidade de inventar novos modelos de desenvolvimento, que possibilitem a continuação da espécie e que não sobrecarreguem o ecossistema: este seria um desenvolvimento sustentável, um desenvolvimento guiado pela sustentabilidade ambiental:

A expressão “sustentabilidade ambiental” refere-se às condições de um sistema em que, em níveis mundiais e regionais, as atividades humanas não sobrecarreguem o ecossistema. Em outras palavras, não o estressem a ponto de instalar fenômenos degenerativos irreversíveis. (Ibidem, p.35. Tradução nossa)

O conceito de desenvolvimento sustentável ainda não possui modelos claros a serem seguidos e envolve muitas variáveis e problemáticas do complexo social, econômico e cultural. A construção de novos modelos de desenvolvimento, diferentes das formas praticadas até então pelos países desenvolvidos, torna-se urgente diante da falência ambiental. Este atual modelo não deveria ser usado como referência para os chamados países em desenvolvimento, como China, Índia, países da América do Sul. Além disso, é preciso rever e mudar o que já é praticado nos países desenvolvidos, buscando frear os níveis de insustentabilidade ambiental. (Ibidem)

A cultura de consumo e de bem-estar por meio do consumo gerou um problema insustentável ao estimular a produção constante de novos bens, portanto o consumo de mais recursos naturais. Esta lógica estimula a exploração de recursos esgotáveis, a poluição, a produção de detritos e, conseqüentemente, as catástrofes naturais e os problemas sociais. No âmbito cultural, o maior desafio para um novo modelo de desenvolvimento baseado na sustentabilidade é driblar o conceito de bem-estar relacionado ao consumo³⁵. Apesar de práticas ecologicamente corretas relevantes já estarem sendo assimiladas pela sociedade contemporânea, busca-se a construção de alternativas para as problemáticas sociais geradas pelo consumo e pela produção excessiva de produtos. Essas possíveis mudanças, ou ressignificações de antigos costumes, ocorrem em processos demorados, aponta Bartolo³⁶: “É um objetivo, criam-se estratégias para alcançar este objetivo, depois há um percurso importante gradual e, sobretudo há processos culturais. Culturais e econômicos, sócio-econômicos e sócio-culturais”.

Jegou e Manzini (2003) propõem que a mudança da idéia de bem-estar relacionado a consumo de novos produtos aconteceria, ironicamente, pelo desenvolvimento de novos produtos. Isto porque esta mudança tem que se dar através da sedução por estes novos valores e não por imposições, o que poderia resultar numa catástrofe

³⁵ Ver capítulo 1, p. 32

³⁶ Ver nota 26

social-cultural. E assim, num primeiro estágio de mudança, novos produtos e sistemas, desenvolvidos a partir de parâmetros ecologicamente corretos, funcionariam como portadores de significados para essas mudanças. Estes novos produtos deveriam também substituir os produtos existentes que tivessem sido desenvolvidos de forma insustentável.

O designer, ao projetar e propor novos sistemas e novos produtos, tem fundamental importância nesse processo de mudança. A urgência ecológica que permeia o universo do designer obriga-o a repensar sua maneira de olhar o mundo, de projetar e de usar os materiais. Entre tentativas de definições e modismos, há uma profusão de termos com o prefixo “eco” invadindo o cotidiano contemporâneo, numa proposição de que todas as ações precisam ser repensadas para poupar o meio ambiente. Assim, a reboque, cunhou-se o termo Ecodesign, que propõe que se exerça design com critérios ecológicos. Conforme nos mostram MANZINI e VEZZOLI (2002), a amplitude dos termos design e ecologia sinalizaria que o ecodesign pode alcançar definições bastante diversas. Desta forma, é mais conveniente falarmos em design sustentável, que propõe que todas as etapas da vida de um produto, desde seu projeto até seu descarte, sejam regidas por critérios de sustentabilidade.

Assim, um design sustentável é aquele que, considerando todo o ciclo de vida e desenvolvimento (extração de matéria-prima, projeto, produção, transporte, venda e descarte), procura reduzir a quantidade de matéria-prima e recursos, usa matérias-primas renováveis, recicladas ou recicláveis, reduz o gasto de energia despendida na produção, reduz a produção de refugos e materiais de descarte. Além disso, pode explorar atributos de mão-de-obra e matérias-primas locais, gerando o desenvolvimento local e evitando grandes distâncias de transporte e consumo de combustíveis.

Conforme já observado, o maior desafio para a assimilação de um pensamento sustentável é cultural e poderá acontecer através de processos longos. O design é um importante componente deste processo ao portar e disseminar, através de produtos, significados que são inseridos em nossa cultura material e pensamento. A mudança a favor da sustentabilidade, potencializada pelo design, pode acontecer em diversos

níveis. A sustentabilidade pode estar explícita em um objeto, na sua matéria-prima, no seu conteúdo e, se assim for, este será conceitualmente um transmissor da necessidade de um novo pensamento para preservar o meio ambiente. Num segundo nível, os produtos e sistemas já existentes precisam ser refeitos, pois os atuais sistemas de fabricação tornaram-se impraticáveis, o que configura um processo mais longo que o primeiro, apenas conceitual. E, num nível mais denso, toda a cultura de consumo precisaria passar por uma re-significação, transformando e construindo novos conceitos de bem-estar, não baseados somente no consumo de bens (MANZINI e VEZZOLI, 2002).

Existem extensas investigações e parâmetros determinados acerca do projeto e produção de produtos sustentáveis³⁷. Não é intenção desta pesquisa traçar um guia para tal tipo de desenvolvimento, mas sinalizar que a Biônica pode ajudar a pensar esse processo eco-orientado de produtos, de forma mais ampla. Além disso, é preciso ter em mente que a crise ambiental, de alguma forma, reverberará na necessidade de reflexão e modificações dos processos criativos.

As contribuições trazidas pela Biônica para o desenvolvimento de produtos sustentáveis podem acontecer através da analogia com o próprio conceito de ecologia. O conceito de ecologia traz a ideia de equilíbrio. A natureza, sem a intervenção humana, está sempre em equilíbrio e todas suas formas de vida, em suas constituições morfológicas, encontram a relação material-forma-performance que são as mais econômicas e menos danosas ao meio ambiente. Janine Benyus³⁸ aponta uma lista de dez princípios fundamentais que regulam a vida dos organismos nos ecossistemas, preservando o equilíbrio:

³⁷ Ver MANZINI e VEZZOLI (2002)

³⁸ Em: BENYUS, Janine. *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. (Biomimética: Inovação Inspirada pela Natureza)

- 1-usar o descarte como recurso
- 2-diferenciar-se e cooperar para conviver e utilizar melhor o próprio habitat
- 3-retirar, acumular e utilizar os recursos energéticos de maneira eficiente.
- 4-otimizar o consumo de recursos
- 5-utilizar os materiais com parcimônia
- 6-não descartar os próprios refugos nos habitats alheios
- 7-não desperdiçar os recursos
- 8-manter-se em equilíbrio com a biosfera
- 9-ser sempre atento às informações relevantes
- 10-adquirir recursos locais (LANGELLA, 2007, p.138. Tradução nossa)

Tais princípios referentes ao universo natural são parâmetros que, aplicados ao universo da produção de bens, resultariam em um processo sustentável. Além de formas, materiais, texturas, cores, a Biônica traz também conceitos para a geração de “novos serviços e novos modelos produtivos e de consumo orientados no sentido de atingir níveis elevados de satisfação com reduzidas cargas ambientais” (LANGELLA, 2007, p. 142). É Langella também que propõe que se pense em um “design para a manutenção”: assim como os elementos da natureza nascem e acabam sua vida reintegrando-se ao sistema, os objetos também deveriam durar somente o tempo necessário para cumprirem sua função e reintegrarem-se novamente ao sistema onde existem. Algumas empresas já conseguiram desenvolver produtos e sistemas de produtos com conceitos completos de sustentabilidade, conforme se vê no quadro abaixo:

Quadro 5- Interface

A *Interface* é uma empresa multinacional americana de carpetes que tem como filosofia a sustentabilidade e a meta de eliminar, até o ano de 2020, todos os impactos causados no ambiente. Os carpetes modulares, feitos de materiais reciclados e biodegradáveis, são componíveis, otimizando o desperdício. A *Interface* utiliza conceitos da biomimética para desenvolver produtos com inovação e sustentabilidade, como é o caso do adesivo sem cola chamado *Tactiles*, desenvolvido a partir de pesquisas sobre as formas de fixação existentes nas patas de lagartos e também a linha de carpete *Entropy*, inspirada no chão de uma floresta, com suas combinações de texturas aleatórias. Desta forma, é possível emendar pequenos pedaços do carpete, que sempre parecerão ter continuidade.

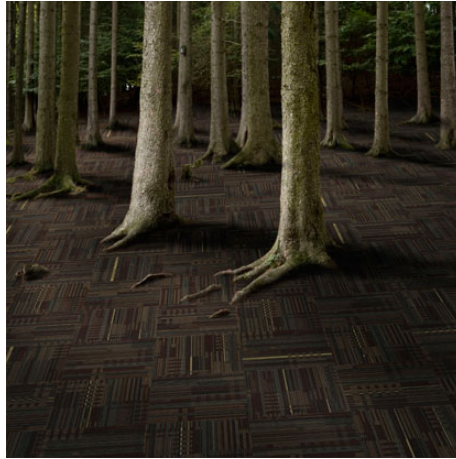


Imagem conceitual do carpete *Entropy*, amostra de um “ladrilho” de carpete e simulação de aplicação.
(disponível em <<http://www.interfaceflor.com>>)

2.3 Metodologia de Projeto de Biônica Aplicada ao Design

Analisaram-se neste item algumas metodologias para o desenvolvimento de projetos de Biônica, ou seja, as etapas seguidas num projeto desse tipo. Serão identificados os pontos de um desenvolvimento de projeto em que são inseridas as informações do universo natural, possibilitando novas conjugações das etapas convencionais de um projeto de design.

O LDSM³⁹ da UFRGS de Porto Alegre sugere uma metodologia de projeto em quatro etapas. A primeira consistiria na identificação do problema de projeto a ser resolvido, ou de uma necessidade não atendida de maneira satisfatória por determinado produto. Feito isso, são propostas analogias com elementos naturais que possam trazer soluções para o problema. Nesse momento, por meio da similaridade, bibliografia adequada e ajuda de profissionais da área das ciências biológicas, são levantadas as amostras que serão pesquisadas.

A segunda etapa metodológica consiste na saída em campo e na coleta das amostras identificadas na primeira etapa. A terceira consiste na observação da amostra, considerando que o sistema biológico seja como “um protótipo a ser investigado”. Nesta investigação, são levantadas algumas informações importantes, como classificação taxonômica e de ecossistema, estrutura e morfologia, fisiologia⁴⁰ etc. Para tal, propõe-se que sejam feitas observações a olho nu, fotografias com lente macro, observação com lupa óptica, além de uma análise mais detalhada através de microscópio. Essas análises podem ser separadas em quatro grupos: análise funcional (fisiologia, mecanismos de funcionamento, funções), análise morfológica (forma, texturas, compreensão da estrutura geométrica da forma), análise estrutural (estruturas, resistência a cargas, arquitetura), análise de viabilidade (possibilidades de aplicação, buscando fazer as analogias para o problema detectado na primeira etapa, ou detalhando possibilidades encontradas nestas observações, que não estavam previstas no problema inicial. Também se consideram, portanto, as soluções para problemas

³⁹ Ver Capítulo 2, p. 54

⁴⁰ Estudo das funções e do funcionamento normal dos seres vivos, considerando as funções físicas, mecânicas e bioquímicas.(HOUAISS).

antes não cogitados, surgidas na investigação da amostra). A partir destas análises, elaboram-se desenhos e anotações e parte-se, então, para analogias que podem gerar aplicação ao projeto do produto, de acordo com necessidades projetuais específicas. Nesta fase, são aplicados conceitos de ecodesign para o desenvolvimento do produto.

Pode-se acompanhar a aplicação desta metodologia na dissertação de mestrado intitulada *Metodologia Biônica em Dobradiça de Móveis*, desenvolvida pelo biólogo Roner José Salvador, na UFRGS. Partindo do conceito de “abertura” e “fechamento”, foram investigadas amostras de mandíbulas de cobras e patas de caranguejos para orientar o projeto. As amostras foram coletadas de acervos de laboratórios da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul e do Instituto de Biociências da UFRGS.



Fig.18 e 19 - Amostra da mandíbula de cobra e de caranguejo utilizadas na pesquisa para desenvolvimento da dobradiça. (SALVADOR, 2003, p.76)

A mandíbula da cobra foi escolhida devido ao seu grande ângulo de abertura no momento do bote (150°); a pata do caranguejo, devido a suas características de travamento e força. Seguiram-se observações das amostras, feitas com a ajuda também de bibliografia específica. Nestas foram observados os “componentes físicos, estrutura e morfologia (organização das partes constituintes), funções e processos (fisiologia do sistema, incluindo mecanismos de regulação nos sistemas)”. (SALVADOR, 2003, p.79)

Em seguida, foram realizadas algumas análises mais profundas, utilizando tecnologias como fotografias, tomografia computadorizada, cópia em scanner 3D, análise em microscópio óptico (histologia⁴¹). Destas análises foram geradas imagens 3D das amostras, utilizando scanner e tomografia. As imagens foram editadas de acordo com os propósitos do projeto, “simplificando as formas dos detalhes de interesse das amostras” (Ibidem, p. 80). A partir das imagens editadas foram construídos protótipos, utilizando prototipagem rápida e uma fresadora CNC. Os protótipos têm a função de facilitar o estudo das amostras.

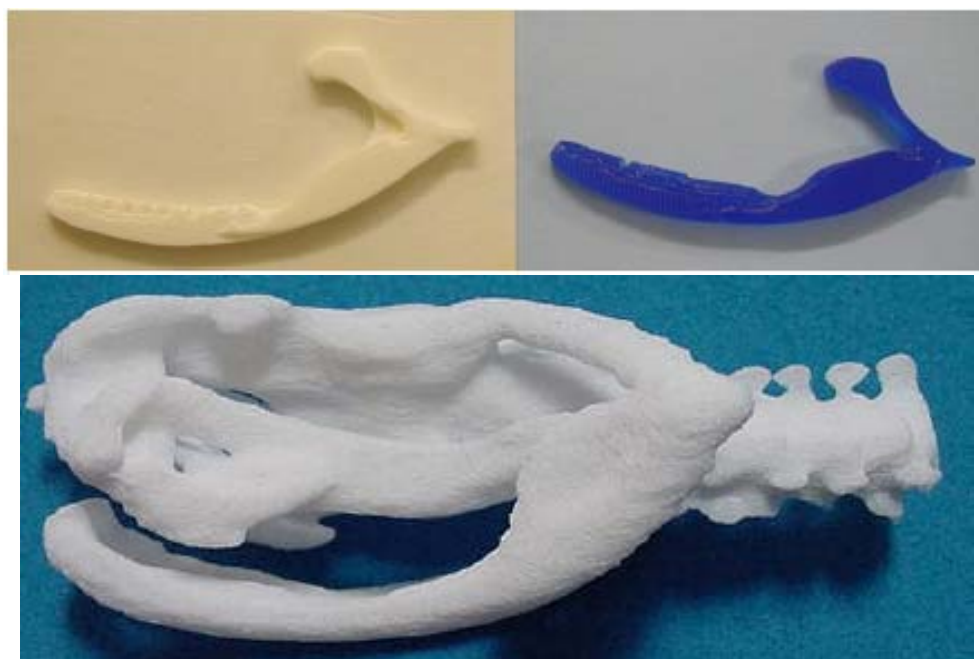


Fig.20- Peças em Prototipagem Rápida desenvolvidas a partir das amostras . (SALVADOR, 2003, p.90)

O desenvolvimento do projeto se dá a partir de comparações entre as informações obtidas sobre as amostras e dobradiças encontradas no mercado, buscando, no projeto, uma síntese das melhores soluções encontradas em ambos os casos, para um projeto funcional inspirado na natureza e ecologicamente correto. O resultado é uma dobradiça que possui uma redução de componentes de aproximadamente 40%, com um funcionamento ideal, havendo uma otimização de recursos com tecnologias disponíveis que facilitam a reciclagem e a manutenção.

⁴¹ Estudo da estrutura microscópica, composição e função dos tecidos vivos (HOUAISS).



Fig. 21- Desenho 3D da dobradiça conceito desenvolvida, respectivamente: vistas fechada, semi-aberta e com abertura máxima. (SALVADOR, 2003, p.95)

Além desta metodologia, há uma pesquisa feita pelo professor da UCG (Universidade Católica de Goiás), Tai Hsuan-Na, no livro *Sementes do Cerrado e Design Contemporâneo*. O autor faz uma proposta de uso da Biônica referenciando-se em estudos da morfologia de sementes típicas da região central brasileira e transpondo-os para a aplicação em produtos. A metodologia proposta parte da coleta dos elementos naturais, neste caso, sementes, e de uma análise formal e estrutural destes, feita por meio de fotos, desenhos e anotações. Estas observações têm como objetivo o entendimento da estrutura geométrica da amostra e servirão para a construção de modelos tridimensionais em materiais como papel, argila ou madeira. Tais construções geométricas são utilizadas em totalidade ou em combinações de pequenas partes da forma para gerar outras formas sintetizadas ou abstraídas em relação à semente original. Nesta etapa são procuradas analogias com o universo de produtos de design que se encontram no mercado (HUAN-NA, 2002, p.206). Propõe-se, por último, que estas experimentações formais sejam aplicadas em projetos de produtos inéditos, conforme observado em seguida:



Fig.22- Fonte de inspiração do projeto: semente “canela de velho” (HSUAN-NA, 2002, p.170)

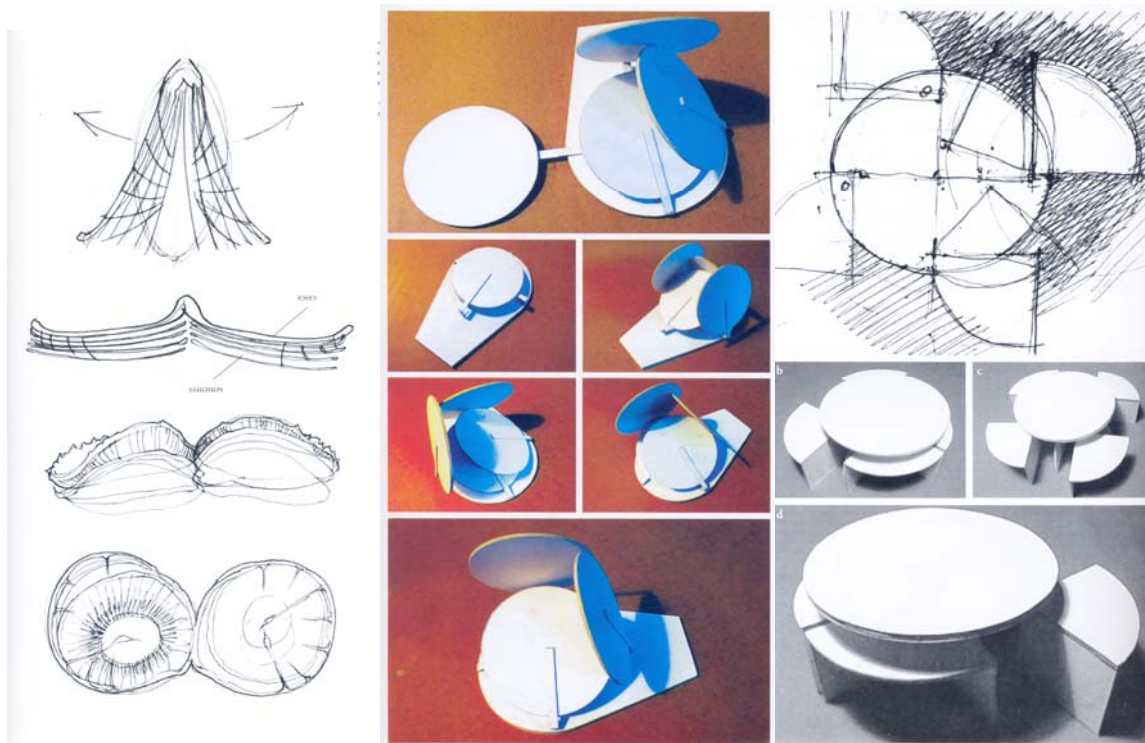


Fig.23 – Etapas de desenvolvimento de projeto à partir da referência da semente: desenhos de observação, estudos formais de mecanismos de funcionamento e aplicação em um modelo de mesa com banquinhos encaixáveis. (HSUAN-NA, 2002)

Apesar de atingir interessantes desenvolvimentos formais e de ser uma proveitosa atividade didática, esta metodologia não propõe maiores investigações fisiológicas da mostra, o que demandaria estudos mais detalhados, necessitando de tecnologias e especialistas da área de ciências biológicas. Foca-se nas possibilidades estruturais, formais e mecânicas oferecidas, sobretudo pela forma da semente. Portanto, esta

metodologia nos parece de fácil alcance a designers, porém, ao não adentrar em aspectos mais densos da amostra, apresenta limites para as soluções encontradas.

Pode-se relacionar esta observação à proposta feita por Gui Bonsiepe (1975) ao sugerir que a Biônica fosse utilizada para gerar “comportamentos análogos” ao invés de “formas análogas”, como é o caso da análise de um protórax⁴² de um besouro (Idem, 1978, p.126). É proposta a transferência do princípio de mobilidade de elementos através de membranas, encontrados no exoesqueleto do besouro, a uma sequência de encaixe de elementos tubulares, conforme as ilustrações a seguir:

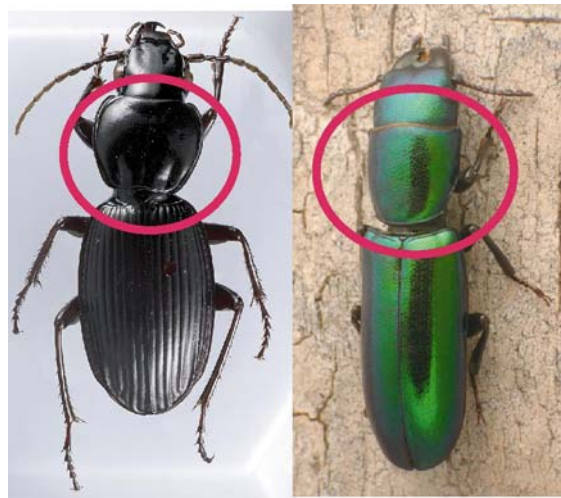


Fig. 24 – Besouros: o círculo vermelho indica a localização do protórax – fonte: < <http://tolweb.org/Coleoptera> >

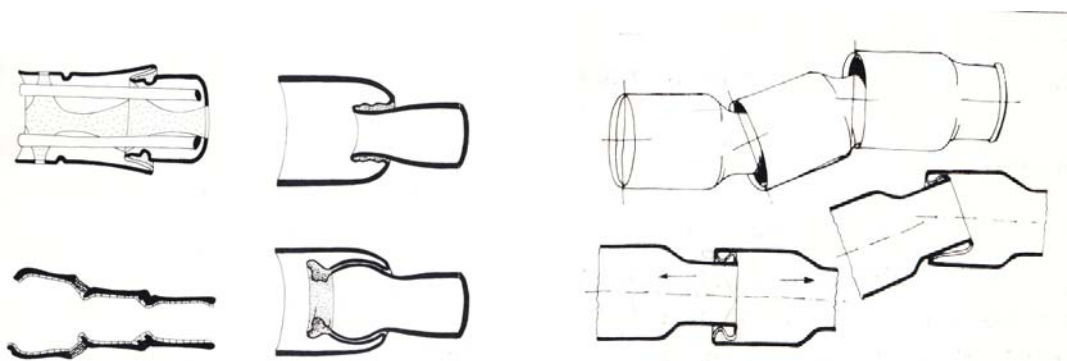


Fig.25– Representação esquemática das membranas de união e articulação presentes no protórax dos besouros e transferência desse sistema de funcionamento para elementos tubulares. Fonte: BONSIPE, 1975, p.127)

⁴² Parte do exoesqueleto de alguns insetos, localizada entre a cabeça e a cauda.

Langella (2007), que coordena o Laboratório de Design Híbrido (Hybrid Design Lab) do curso superior de Desenho Industrial da Seconda Università de Estudos de Napoli, propõe uma metodologia que mantém muitos pontos em comum com a metodologia proposta pelo LDSM. Porém, segundo a autora, é uma metodologia que considera também questões culturais, sociais e econômicas que tangem à complexidade de um processo de design e que não podem deixar de ser relevadas. As principais diferenças estão na consideração do briefing⁴³ do projeto na etapa inicial de detalhamento do problema e no uso de um banco de dados a partir de uma listagem dos sistemas biológicos análogos às intenções do projeto, ao invés da coleta direta na natureza. Além disso, Carla Langella ressalta a importância de prever materiais e tecnologias de produção já no momento de levantamento de hipóteses projetuais, e também fazer considerações sobre o papel do produto desenvolvido num contexto social:

É importante recordar que também nesta fase, como em todo o resto do processo, os designers não devem mais prescindir das dinâmicas culturais, históricas, sociais e econômicas que entrevêm no âmbito específico de projeto. As disciplinas técnicas, como química, física, engenharia e marketing, concorrem com o design e a biologia no desenvolvimento do projeto, devem ser amparadas por competências humanísticas como filosofia, sociologia, ciências da comunicação, antropologia e, sobretudo, aquelas ligadas à cultura específica do design. (2007, p.57. Tradução nossa)

Ao fazer essa abordagem interdisciplinar, a autora propõe que a atividade projetual traga uma reflexão proporcionada pela natureza do projeto biônico que não está fundamentada somente em parâmetros e limitações comumente praticados num processo de desenvolvimento de produtos, como o mercado, vendas, re-styling, público-alvo, limitações produtivas etc. Portanto haveria uma investigação mais ampla que possibilitaria não só o desenvolvimento de produtos, mas também de serviços e de sistemas inter-relacionados, ou em equilíbrio com o cenário do desenvolvimento proposto.

É possível citar também alguns parâmetros de projeto propostos pelo designer italiano Franco Lodato (ver quadro no. 06), que dedicou parte de sua prática profissional à pesquisa da Biônica. Seu trabalho resultou no desenvolvimento de projetos com conceitos biônicos junto a empresas como DuPont, Gillette, Motorola, Herman Miller

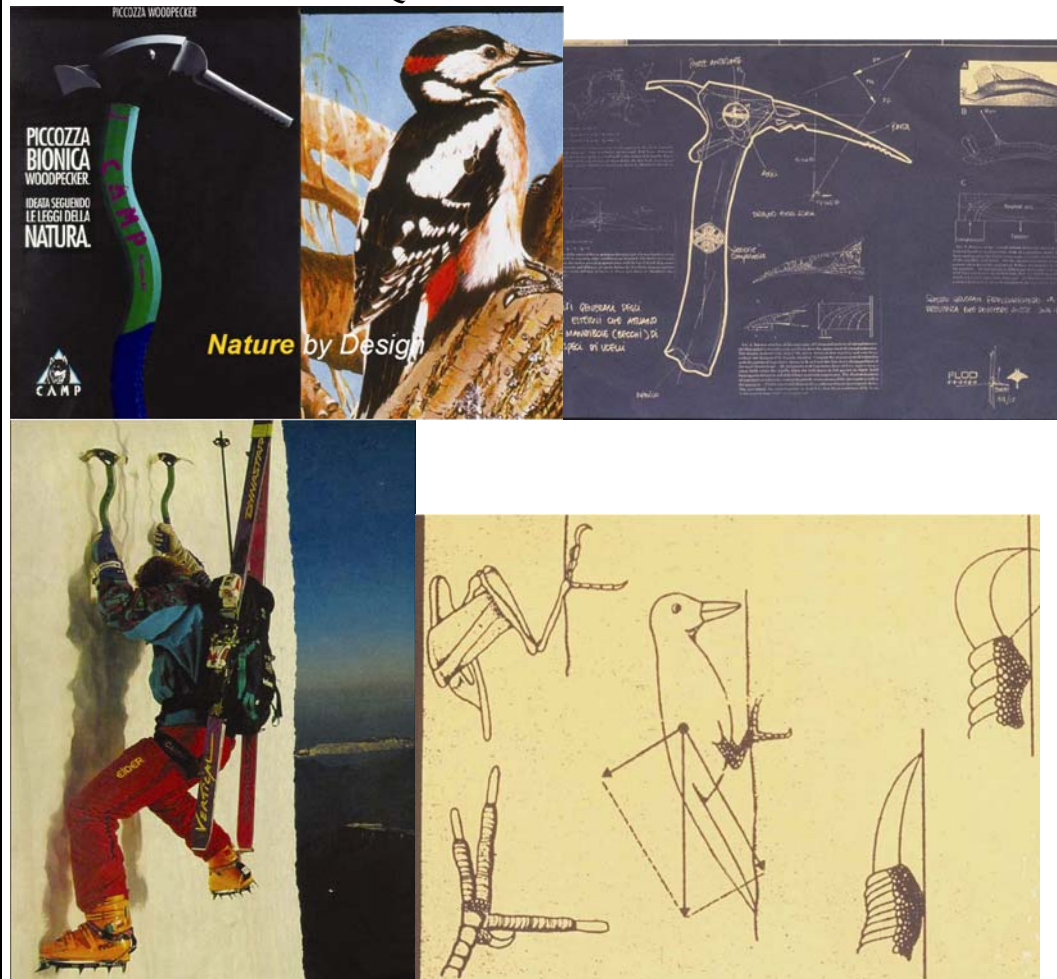
⁴³ Documento elaborado pelo cliente onde constam todas as necessidades de um projeto.

e Pininfarina, onde trabalha atualmente como diretor. Lodato propõe para um projeto biônico as seguintes etapas:

- 1- Identificação dos possíveis mercados ou oportunidades de ação;
- 2- Seleção de modelos biológicos relevantes e que pareçam ter características e comportamentos que superem as atuais possibilidades oferecidas pela tecnologia, e execução de pesquisas para entendê-los;
- 3- Reinterpretação dos significados dos modelos naturais fazendo analogias com a Engenharia;
- 4- Verificação da viabilidade de incorporar esta tecnologia em protótipos de produtos úteis através das tecnologias e dos materiais disponíveis.⁴⁴

⁴⁴ Essas etapas foram apresentadas por Franco Lodato em palestra sobre seu trabalho no MIT. As pranchas em pdf desta apresentação estão disponíveis on-line para acesso. Carla Langella também cita o conteúdo desta metodologia em seu livro “Design Híbrido” à p. 58.

Quadro 06- Franco Lodato



Piqueta para a prática de escalada, desenvolvida pelo designer Franco Lodato a partir do estudo da movimentação de um pássaro Pica-Pau. (disponível em <http://www.media.mit.edu/events/di-2004-10-22/lodato2004-1022.pdf>)

Diante dos métodos levantados, notamos que não existe uma metodologia única na Biônica e o que definiria a maior ou menor adequação desta a um determinado projeto é a complexidade deste, ou seja, a quantidade de condicionantes, de elementos e do contexto que fazem parte da problemática do projeto em questão. O uso de referências naturais pode gerar diversos níveis de aproveitamento, que vão desde conceitos, ou formas, cores, texturas, o que poderia ser chamado de morfologia, até referências a estruturas internas e externas ou então sistemas de objetos que imitem o comportamento da referência natural, mas não necessariamente sua forma. Estes diferentes tipos de aproveitamento da referência natural implicam metodologias diferentes, pois, dependendo do caráter do projeto e de sua complexidade, são necessárias análises mais ou menos detalhadas da amostra, implicando também o uso de diferentes tecnologias.

Broeck (1989) faz uma importante observação, que influencia o método de projeto biônico: ele traz a definição de “objeto natural” e “objeto artificial”. Segundo o autor, um “objeto artificial”, aquele que é fabricado pelo homem, pode ter suas partes claramente dissecadas, decompostas e identificadas pelos aparatos tecnológicos humanos e pelo raciocínio analítico. Já o “objeto natural” é uma unidade, pode até passar por uma segmentação estipulada pelo homem, mas os limites entre um componente e outro não são claros - isso porque cada elemento que compõe este “objeto natural”, ou organismo, exerce muitas funções ao mesmo tempo, está incorporado ao todo e vice-versa.

A natureza passa por um constante processo evolutivo, que às vezes se dá por tentativas e erros, são construções a partir de transformações em estruturas pré-existentes; já o homem pode fabricar seus “objetos artificiais” a partir do zero. A respeito do processo de desenvolvimento de um “objeto natural”, Broeck (1989) diz: “o sistema natural, sobretudo o orgânico, é um sistema dinâmico, não só em relação ao espaço, mas também em relação ao tempo (1989, p.10).” Já os sistemas artificiais podem ser completamente estáticos, ou condicionados a uma temporalidade determinada pelo homem. Nesse contexto temporalidade pode significar o tempo de desenvolvimento de um objeto, a duração de sua existência ou sua degradação. Esta ideia de surgimento, existência e desaparecimento forma um ciclo constante para os elementos naturais, condicionados por seus dinamismos e evolução. Em um “objeto artificial”, a evolução é tecnológica e projetual; e seu surgimento pode derivar de uma necessidade ou mero capricho e seu desaparecimento se dá, muitas vezes, por troca de modismos. Neste caso, materialmente o desaparecimento de um objeto não existe e ter que desaparecer vira um problema de sustentabilidade, como já levantado anteriormente neste capítulo.

Portanto, pode-se dizer que as analogias encontradas em um sistema natural, para serem utilizadas em um sistema artificial, estão sempre condicionadas a recortes e escolhas que nunca expressarão a totalidade inseparável de um elemento natural. Os métodos utilizados para essa aproximação projetual precisam ser capazes de captar as potencialidades da referência estudada, portanto é importante saber escolher o método adequado, de acordo com o tipo de projeto a ser concretizado.

2.4 Níveis de analogia em um projeto de Biônica

As referências naturais podem desempenhar mais ou menos suas potencialidades de inspiração de acordo com a complexidade e com as intenções de cada projeto. A seguir serão enumerados alguns tipos de abordagem que a referência natural pode trazer para um projeto.

Esses tipos de abordagem serão classificados numa ordem ascendente, guiada pelo aproveitamento da referência natural para um projeto em questão e pela interação entre o “objeto natural” estudado e o “objeto artificial” criado. Como base para esta classificação, serão usados os seis níveis propostos por Langella (2007): nível arquitetônico, nível morfológico-estrutural, nível bioquímico, nível funcional, nível comportamental e nível de organização. Serão acrescentados mais dois níveis propostos nesta pesquisa, que iniciam e finalizam esta escala: nível conceitual e nível genético.

2.4.1 Nível Conceitual

O nível conceitual ocorre quando a natureza proporciona possibilidades criativas e conceituais, gerando alternativas de percepção do design. A referência natural não é traduzida de maneira mimética num projeto, explicitando sua estrutura ou forma a fim de gerar uma nova tecnologia, ou um novo produto. É o caso do projeto “Design by Animals” (Desenhado por Animais), do grupo de Design Sueco intitulado “Front Design”. Neste projeto, movimentos e ações de animais são transformados em produtos, como se estes fossem pequenos artesãos, imprimindo nos objetos uma espécie de forma espontânea e não controlada.

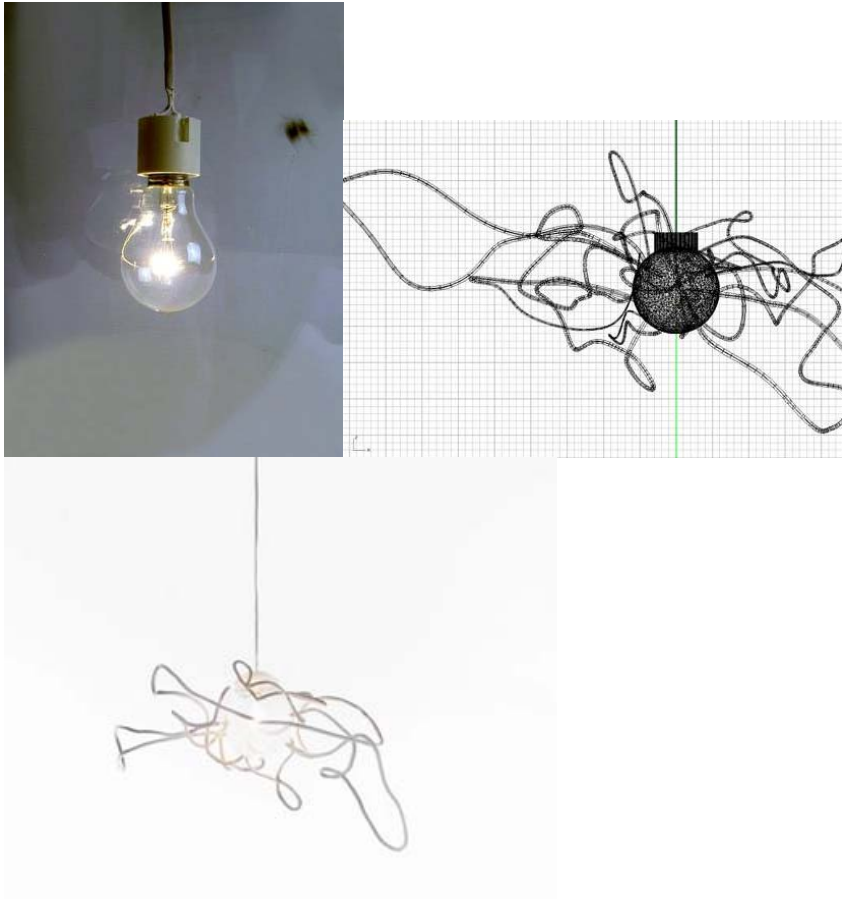


Fig. 26- Luminária “Fly Lamp”: o movimento de uma mosca ao redor de uma lâmpada é captado por uma câmera, decodificado para um software 3D e transformado numa espécie de luminária. Disponível em < <http://www.frontdesign.se/portfolio.htm>>

2.4.2 Nível Arquitetônico

Quando há um aproveitamento de estruturas construtivas do universo natural, sejam elas de origem mineral, vegetal, sejam construídas por animais (ninhos, tocas), para analogias estruturais artificiais em produtos ou construções. (Ibidem, p.51)

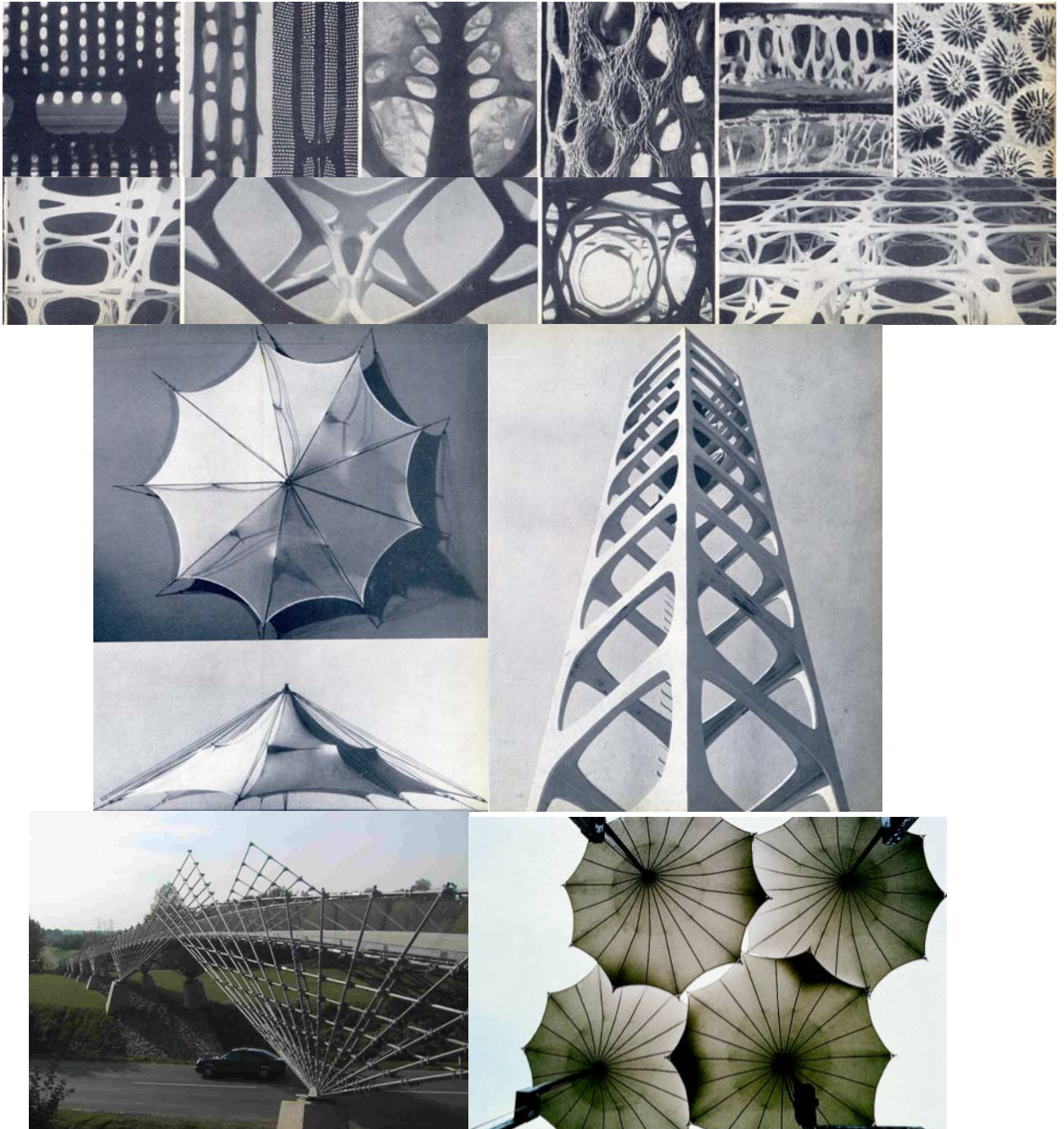


Fig. 27 - O arquiteto alemão Frei Otto desenvolveu um extenso trabalho de pesquisa de estruturas para projetos arquitetônicos e coberturas temporárias, muitas inspiradas em estruturas orgânicas microscópicas, como, por exemplo, a estrutura da casca de um ovo, da carapaça de um caranguejo ou de ossos de aves. Na primeira fileira, imagens microscópicas de diferentes elementos naturais pesquisados por Otto, na segunda fileira, maquetes estruturais baseadas nas estruturas orgânicas (ROLAND, 1965). Na terceira, estrutura temporária para espaços abertos e campanário da igreja evangelista de Berlin-Schönnow (1963) (ROLAND, 1965).. Na quarta, duas estruturas de Frei Otto, a primeira é uma ponte de pedestres em Gelsenkirchen, Alemanha (2003) e a segunda, uma estrutura “guarda chuva” inspirada numa estrutura de árvore para um show da banda Pink Floyd (1978). (Disponível em <<http://www.freiotto.com/FreiOtto%20ordner/FreiOtto/HauptseiteGross.html>>)

2.4.3 Nível Morfológico-Estrutural

É quando ocorre a imitação da “morfologia de bio-estruturas (células, ossos, tecidos biológicos, concha do mexilhão) para obter estruturas com performances específicas”. (Ibidem) Ou seja, a partir de estruturas ou de texturas, pode ser desenvolvido um material, uma superfície ou uma composição aplicável ao universo do design. Exemplo pag. 58.

2.4.4 Nível Bioquímico

É quando há analogia de processos e “mecanismos bioquímicos” (Ibidem) para materiais e produtos, como a bioluminescência encontrada em algumas medusas e nos vaga-lumes ou a fotossíntese. É o exemplo do Dyesol, produto desenvolvido para captar energia solar inspirado na fotossíntese. Ele é mais eficiente e mais ecológico que as tecnologias já existentes, que muitas vezes usam placas de silicone, um produto altamente tóxico.



Fig.28 - À direita, o Dyesol, desenvolvido a partir da analogia com o processo de fotossíntese. O Dyesol é um corante, uma espécie de tinta, aplicada num sanduíche de vidro que contém uma camada de titânio e de rutênio, que são elementos químicos. A luz solar que atravessa o painel de Dyesol estimula a produção de elétrons que formam uma corrente elétrica bastante potente, absorvida pelo titânio e então transmitida para o uso. Por sua forma de corante, o Dyesol tem uma grande flexibilidade de aplicação, como em paredes de edifícios, por exemplo. (disponível em <http://www.asknature.org/strategy/ee4e268a5a0fe3861f6d1f5ae21ea608>)

2.4.5 Nível Funcional

Nível em que há analogias de mecanismos de funções específicas encontradas na natureza, como o agarre de um lagarto, ventosas de um polvo, antiatrito da pele de um tubarão (ver exemplo p. 70). É o exemplo do Velcro.



Fig. 29- Do lado esquerdo, imagem microscópica do carrapicho; do lado direito, imagem microscópica do velcro feito em plástico. A analogia se deu graças à percepção, por seu inventor, Georges de Mestral, de que a existência de pequenos ganchos conectores, similares aos do carrapicho, e de pequenas voltas, similares a qualquer superfície têxtil, gerariam uma aderência de fácil manipulação para conexão e abertura. “O nome VELCRO é uma referência às palavras em francês *velours* (que significa veludo) e *crochet* (que significa gancho)” (WIKIPEDIA, disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Velcro>).

2.4.6 Nível Comportamental

Refere-se à analogia a comportamentos praticados no universo natural, como o relativo à proteção (como é o caso do tatu-bola, à p.57).

2.4.7 Nível de Organização

É um nível de analogia bastante abstrato, que consiste em “transferir estratégias organizacionais próprias dos sistemas biológicos, como redundância, autoadaptação, autonomia e auto-organização” (LANGELLA, 2007, p.51). Este tipo de analogia é reconhecível na pesquisa das formas como os elementos naturais se comportam em seu processo de adaptação e evolução, e também em como são constituídos. Como, por exemplo, a coleção “Elements”, desenvolvida pelo designer francês Mathieu Lehanneur. São objetos que têm a função de regular e adaptar características vivenciadas no ambiente doméstico para o conforto humano, reequilibrando as condições de temperatura, do ar, de barulho, da luz e até da imunidade.



Fig. 30– Alguns dos “Elements” de Mathieu Lehanneur: O primeiro, intitulado “O”, é como um pulmão artificial que tem como função filtrar o ar do ambiente em que é utilizado, mantendo-o limpo. Ele capta as taxas de oxigênio do ar e, se estiverem em condições inadequadas, acendem-se luzes que causam a fotossíntese da espirulina que está em seu interior, liberando oxigênio no ambiente. O segundo objeto é o “Db”, que capta os níveis de ruídos do ambiente e, se estiverem acima do confortável, aproxima-se da fonte sonora que está causando a poluição e emite um ruído branco, que é uma espécie de onda sonora numa frequência que, aos ouvidos humanos, é inibidora dos decibéis excedentes. E o terceiro é o “Q”, uma espécie de purificador de bactérias. Possui um detector de presença que aciona o exalador de um produto, o plasma de Quinton, que é utilizado como um “regulador de imunidade”, que é absorvido pelas vias nasais e pela pele dos moradores ao saírem e ao entrarem na casa. (disponível em <<http://www.mathieulehanneur.com/>>)

2.4.8 Nível Genético

É a manipulação dos elementos genéticos para a obtenção de um “objeto natural” com características e performances desenhadas segundo necessidades ou vontades específicas. É o “design genético”, já citado no início do capítulo. Como, por exemplo, o gato “Allerca”, desenvolvido em laboratório, com propriedades antialérgicas. No site da empresa, uma frase já alerta para os “benefícios” do “produto”: “(...) usufrua da companhia de um animal de estimação sem sofrer seus sintomas alérgicos” (<http://www.allerca.com/html/hypoallergenic.html>).



Fig.31- Gatos desenvolvidos pela Allerca. Além de antialérgicos, alguns animais recebem outras características genéticas como alterações na coloração de pelos e olhos e peso corpóreo. (<http://www.allerca.com/html/hypoallergenic.html>)

Essa classificação em níveis servirá de parâmetro para guiar as possibilidades de diálogo entre moda e Biônica, que serão exploradas no capítulo seguinte.

2.5 Considerações sobre bio-inspiração no design contemporâneo

No design contemporâneo, nesta primeira década do ano 2000 está evidente o uso de elementos naturais como referência criativa em projetos, pela transferência de formas orgânicas, coloridos e estampas e toda possibilidade de mimese morfológica do universo natural para o universo dos produtos. Como toda tendência, esta também surge como resposta criativa e estética a procedimentos sociais e econômicos. E como tendência contemporânea, ela coexiste com algumas outras possibilidades expressivas do design, tal qual apontado no capítulo I.

Somos circundados, no contexto atual, por objetos artificiais que, contraditoriamente, clamam por nos trazer alguma naturalidade: luminárias águas-vivas de plástico, cabideiros-árvores de MDF, estampas florais, borboletas e pássaros adesivados na parede, texturas, cheiros e sensações naturais. Estaríamos, em parte, submersos numa natureza cenografada, fabricada pelo homem, talvez solicitando um escapismo ao mundo puramente tecnológico e despersonalizado.

Contemporaneamente, parece-nos relevante identificar o trabalho do designer holandês radicado em Londres, Tord Boontje, a partir de 2004, com o despertar, em pleno século XXI, de uma tendência que reacendeu o uso de adornos orgânicos florais e de um design mais “romântico”⁴⁵.

⁴⁵ Ver quadro p.49 , sobre *Art Nouveau*.



Fig.32- As luminárias *Midsummer Light* (2004), feita de papel recortado a laser, sem o uso de cola, e *Garland Light* (2004), uma única chapa plana de alumínio recortada a laser, que pode ser “amassada” em volta da lâmpada, adquirindo a forma que o usuário estabelecer. Estes foram os primeiros projetos que consagraram Toord Bontje, ambas editadas pela empresa Artecnic, especialista em produtos de design com características artesanais. Disponível em <<http://www.tordboontje.com/>>

Após Bontjee, nota-se um relevante número de projetos com essas características, fundando-se um estilo bastante comercial e presente nas criações desta década.



Fig. 33- Projeto “Algues” (2005), dos designers franceses Ronan & Erwan Bourollec. São módulos orgânicos encaixáveis feitos de poliamida injetada, que podem ser comprados em quantidades. O usuário as encaixa e pendura onde desejar, formando painéis, cortinas etc. (REYES, 2008, p.101)



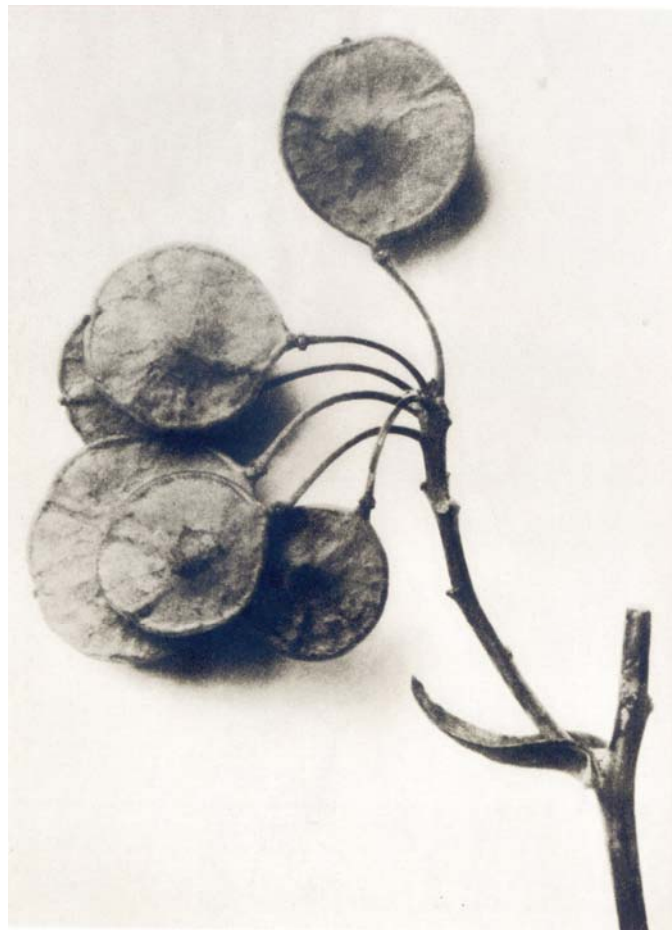
Fig.34- Cadeira “Antibodi” (2006), editada pela Moroso, da designer espanhola radicada em Milão, Patrícia Urquiola. Estrutura de tecido formando “células” que remetem a uma pétala repetida na estrutura de revestimento da cadeira.

Em meio à crise ecológica e a uma sociedade consumidora voraz por sensações de prazer, a recriação de elementos naturais em “objetos artificiais” parece trazer respostas estéticas bastante contemporâneas. Isso significa que a vontade de um mundo mais acolhedor, sinestésico, personalizado e a fabricação das aparências desta vontade encontra uma fonte inesgotável nas formas da natureza.

Os produtos já não se contentam em funcionar com eficiência, devem despertar o prazer dos sentidos, oferecer uma qualidade sonora ou olfativa, fornecer um suplemento de realidade tátil, favorecer uma experiência sensitiva e emocional. Trata-se de sugerir a função pelo aumento das qualidades percebidas ou do contato sensível com o produto. Depois de um design frio, unidimensional, compartimentado, desenvolve-se um design global e expressivo que investe nas sensações corporais e na felicidade dos sentidos. (LIPOVETSKY, 2007, p.231)

Em termos projetuais, quando não há um aprendizado sobre a referência natural que inspirou o projeto, quando esta não é explorada em níveis mais densos, então este não é considerado um procedimento de Biônica. Porém, é importante atentarmos para o fato de que esses produtos podem ser portadores de conceitos e sensibilizações para a prática de processos de Biônica e de design sustentável. Isso se dá, no caso de produtos com esse caráter, tanto nas explorações formais e sensoriais quanto na utilização de métodos produtivos personalizados, muitas vezes possibilitando o uso de mão-de-obra do terceiro setor, proporcionando, desta forma, o desenvolvimento local e também resgatando técnicas artesanais.

No capítulo seguinte, serão exploradas as possibilidades de aplicações dos conceitos de Biônica no universo da moda.



Capítulo 3

3. A natureza da moda, a moda da natureza

Após um percurso de compreensão de alguns conceitos do universo da moda e da Biônica, neste capítulo serão traçadas intersecções e propostas de diálogos entre eles. As proposições que seguem são explanações acerca de trabalhos, idéias e formas de projetar na moda, que apareceram como respostas às inquietações levantadas ao longo da pesquisa.

Se a “hipermoda”⁴⁶ vale-se das sobreposições de conceitos vivenciadas na contemporaneidade, o que se propõe, neste momento, é uma “contaminação” da moda pela natureza. Natureza esta avaliada e contabilizada pela percepção do homem. Natureza subdividida em processos, sistemas, nomes e valores, ou seja, uma natureza já manipulada e categorizada através da biologia. Assim, traçam-se paralelos entre esta biologia, como uma natureza categorizada, e a moda, como um processo paramentado: ou seja, uma moda também subdividida e “catalogada” em um sistema inter-relacionado.

3.1 Abertura do diálogo: sensibilizações através da moda ecologicamente correta

Contemporaneamente, a moda inicia um processo parcial de subversão ao tradicional ciclo de sedução e efemeridade e passa a considerar questões como a crise energética e ecológica em suas práticas e processos criativos. Parece-nos que esta eminente sensibilização em relação ao universo natural, graças à consciência ecológica, traz para a moda a necessidade de buscar vozes alternativas para se expressar. Não é o objetivo deste trabalho detalhar os procedimentos para a prática do design sustentável no sistema de moda, mas reconhecer os potenciais criativos que guiariam novas formas de abordar o fazer moda, com inspiração na natureza. Tal postura pode ser exemplificada por meio de algumas ações de designers e fabricantes que demonstram novas mentalidades para um sistema regido prioritariamente pelo consumo.

⁴⁶ Ver capítulo 1, p. 32

Partindo do conceito de moda como “radar social”⁴⁷, essas ações são como que catalisadoras de transformações sociais, econômicas e culturais condizentes com uma necessidade de mudança. Concomitantemente, este é também um processo de reação a um tipo de consumidor, agora estimulado pela mídia a ser ecologicamente responsável, tornando uma postura “ética” mais um fator de diferencial de venda, como define Sandy Black:

As “eco-modas” de hoje são baseadas na combinação de princípios éticos e ecológicos com inovações de conceitos e alto nível de design e beleza. Seja feita de algodão cem por cento orgânico, peças recicladas ou desenhadas para ter menos desperdício e maior durabilidade, uma nova onda de design está mudando a forma como a roupa sustentável e ética é percebida - “eco-moda” está se tornando chique.(BLACK, 2008, p.17)

Tal qual foi observado no capítulo anterior, relativo ao universo do design de produtos, o sistema da moda é também bastante complexo e, no tocante ao desenvolvimento de produtos, envolve cadeias produtivas extensas. Estas vão desde a extração de matérias-primas, transformação em fios, design têxtil, fabricação de tecidos com todos seus processos (lavagens, tingimentos, tratamento de fios), criação de coleções, confecção das peças, vendas a varejistas, marketing, vendas ao consumidor final, serviços ao consumidor, análise de vendas.

Desta forma, quando se trata de pensar o desenvolvimento de produtos de moda ecologicamente corretos, deve-se procurar, tal qual num processo de design, diminuir os impactos ambientais concernentes a todas as etapas de produção, portanto este design deve se preocupar em projetar todas as etapas de desenvolvimento da peça, até o seu descarte. Segundo Sandy Black (2008), existem muitas estratégias que podem ser adotadas para minimizar os impactos deste sistema: repensar o design para todo o ciclo de vida do produto de moda, reutilizar materiais antes descartados, reciclar peças, utilizar refugos de matéria-prima, redesenhar produtos que não eram sustentáveis, reduzir energia e refugos, usar materiais ecologicamente corretos, usar um único material em todo o produto, usar novas tecnologias para reduzir energia e criar processos de produção mais eficientes, usar materiais de melhor qualidade e estética, proporcionando peças mais duradouras, desenhar roupas multifuncionais que podem ser usadas de várias formas, criar valores de prazer e bem-estar ligados à

⁴⁷ Ver capítulo 1, p. 41

sustentabilidade das peças, além da incorporação de estratégias como a aceitação de devolução de produtos pelas lojas (ibidem, p.46).

No que se refere ao processo de aceitação cultural de um produto de moda sustentável, a ideia de bem-estar, qualidade e apelo emocional é fundamental para a incorporação destes produtos e hábitos na cultura de consumo contemporânea. Carmelo di Bartolo relembra esses conceitos: “Você tem que buscar um casamento entre um projeto correto, com uso correto de materiais, recursos, formas, e um projeto emocional. É ecologia, balança, equilíbrio.” Para ele, no mercado de moda, as escolhas emocionais, como são fatores relevantes de venda, disseminam novos hábitos de consumo. Ele acredita que ainda é preciso superar barreiras conceituais de aceitação de materiais reciclados e reutilizados, que muitas vezes podem ser interpretados como “sujos” ou de baixa qualidade. Por isso a importância de um bom design e de um estímulo emocional para a sustentabilidade.

Ao mesmo tempo que se reconhece a existência do *fast fashion*, fala-se agora em *slow fashion*, uma moda que se apresenta de forma subversiva a calendários, processos produtivos, mudanças bruscas, a ideia de uma temporalidade menos efêmera e com tendência a seguir conceitos sustentáveis. Pode-se citar o exemplo da designer sueca Sandra Backlund, com um trabalho em tricô inteiramente feito à mão, criando formas orgânicas e peças únicas. Apesar de seu trabalho ter alcançado grande êxito no cenário de moda internacional, por ser um processo inteiramente manual e precisar de tempo para execução das peças, a estilista recusa-se a participar do calendário convencional dos eventos de moda, que normalmente lançam muitas coleções por ano.



Fig. 35- Peças criadas por Sandra Backlund. Estruturas desenvolvidas com a combinação de formas feitas com diferentes pontos de tricô manual. Disponível em <www.sandrabacklund.com>

Pode-se citar também a estilista inglesa Vivienne Westwood, que lançou, em 2005, a coleção/campanha *Active Resistance to Propaganda* (Resistência Ativa à Propaganda), posicionando-se contra os excessos do consumo potencializados pelo poder da publicidade. Westwood desenvolveu tal ideia ao longo de seus desfiles e lançou, em 2008, o manifesto da campanha⁴⁸. O texto foi escrito na forma de uma pequena peça de teatro, cujos personagens são personalidades históricas conhecidos, como o filósofo grego Aristóteles, ou pintores, como Whistler, e personagens de histórias infantis, como da *Alice no país das maravilhas* (o Chapeleiro Louco, o Coelho Branco e a própria Alice), o Grilo Falante, o Pinóquio, etc.

O manifesto vale-se da definição de Propaganda proposta pelo escritor Aldous Huxley: *Nationalistic Idolatry, Non-Stop Distraction, Organized Lying* (Idolatria Nacionalista, Distração Sem Parar e Mentira Organizada) com a intenção de criticar a classe “cultura” europeia e prover um questionamento de valores. Desta forma, o texto é explicitamente contra o consumo e a influência das propagandas publicitárias na sociedade contemporânea. Westwood defende a ideia de que uma espécie de alienação cultural seria uma das maiores causas da “opressão” publicitária; portanto, o manifesto é também uma afirmação do poder da arte: “Devemos começar com uma

⁴⁸ O texto completo pode ser acessado em www.activeresistance.co.uk

propaganda à arte, mostrando que arte traz cultura e que cultura é o antídoto a propaganda.” Através desse “amor à arte”, a estilista propõe que haja um processo de libertação do indivíduo e de autoconhecimento, a transformação social seria uma consequência da transformação individual : “(...) uma obra de arte deve nos mostrar nós mesmos- quem somos e nosso lugar no mundo. É um espelho que imita a vida.”

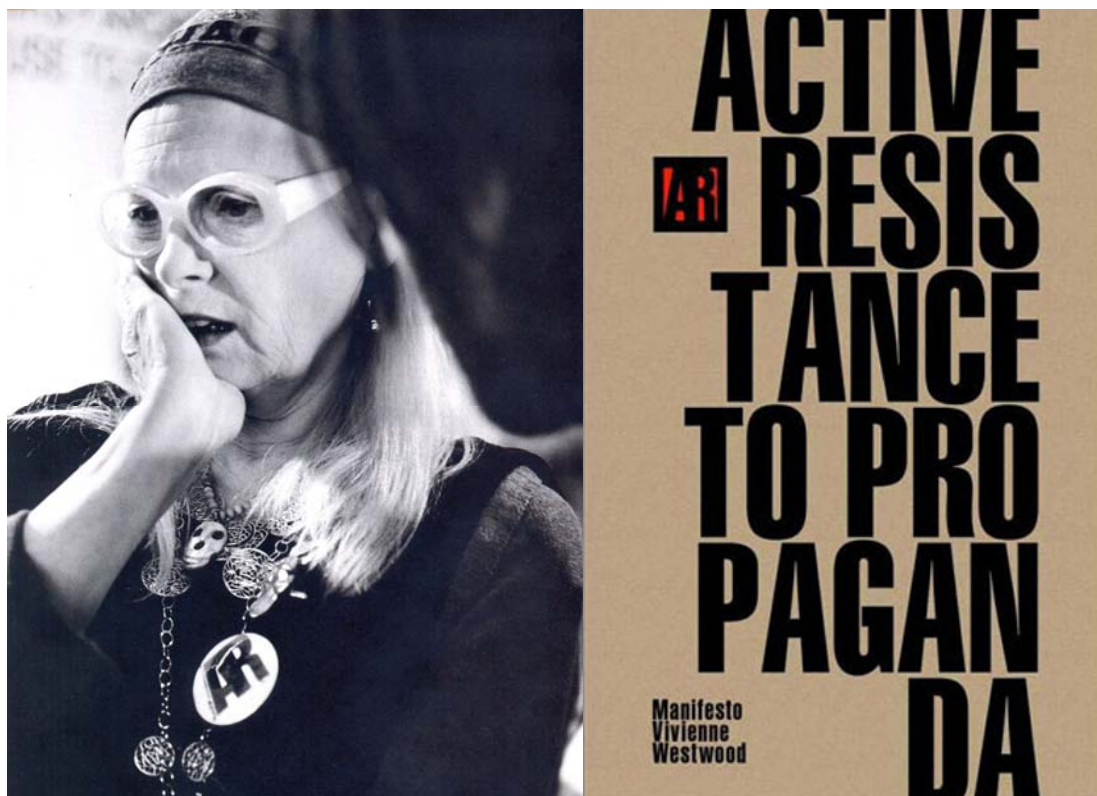


Fig. 36- À direita, Vivienne Westwood durante a leitura de seu manifesto *Active Resistance to Propaganda* (Dazed&Confused, 2008, p.131) e, à esquerda, a capa do manifesto (disponível em <http://www.activeresistance.co.uk/>)

Apesar de sua questionável validade intelectual, o *Active Resistance to Propaganda* e todas suas ações refletem o posicionamento político de Vivienne Westwood, que, através de um questionamento do próprio sistema da moda, acaba também por fazer apologia a uma postura sustentável. Em uma edição especial sobre a estilista inglesa, a revista *Dazed&Confused* a questiona sobre o paradoxo de ser contra um mundo regido pelo consumo e pela propaganda, porém fazer parte do sistema da moda, em que o estímulo ao novo e efêmero são valores fundamentais. Westwood se defende afirmando: “é tarde demais para eu começar a fazer qualquer outra coisa. Eu adoraria fazer menos, mas estou na condição de fazer o que eu gosto. Ninguém pode me dizer o que fazer.” E posiciona-se com a ideia de que é melhor pagar mais por algum produto bom que irá durar mais tempo, e comprar menos: “Você não consegue fazer isso com

roupas baratas. Isto, eu acho, é algo que tenho a oferecer de vantagem sobre a maioria dos varejistas. É algo que posso dizer em minha defesa como estilista.”

Outro projeto inovador é o APOC – *A Piece of Cloth* (Um Pedaco de Roupa), que foi desenvolvido pelo estilista japonês Issey Miyake em parceria com Dai Fujiwara em 1999. APOC é, sobretudo, uma nova forma de se pensar a confecção de uma peça de roupa, eliminando desperdício de material, costuras e acabamentos: uma espécie de malharia tubular pré-demarcada com formatos das peças, que o usuário recorta e veste. APOC também sinalizaria uma integração ou democratização do design em relação às necessidades do consumidor, que toma decisões no desenho da peça, como por exemplo, se quer recortar a blusa com manga curta ou longa.(BLACK, 2008, p.50)



Fig.37- APOC de Issey Myake e Dai Fujiwara. Imagem à direita, coleção primavera-verão 1999, sequência demonstrando um traje completo retirado de um rolo de tecido.(ibidem, p.52) e à esquerda, outro rolo de blusas amarelas.(BRADDOCK, MAHONY, 2007, p.123)

É neste contexto de inovação e de abertura do sistema da moda a posturas sustentáveis que é possível identificar uma potencialidade para um diálogo com as formas de apropriações projetuais proporcionadas pela biônica, através de seu aprendizado com exemplos da natureza.

3.2 Níveis de analogia biônica na moda

A partir dos níveis estipulados no capítulo anterior⁴⁹ serão traçadas relações com exemplos do universo da moda. Os exemplos que seguem são proposições que tangem principalmente o fazer moda, portanto são, a princípio, parâmetros para conceitos de criação, desenvolvimento e execução de peças. Estas referências exploram novas possibilidades num cenário contemporâneo para processos de moda, portanto muitos dos exemplos utilizados se encontram no âmbito de pesquisa, e não em produtos já comercializados no mercado.

Como estes níveis propostos vêm, em sua maioria, de conceitos da biologia, podem existir algumas confluências entre alguns deles. Por exemplo, uma atitude comportamental de um organismo vivo pode ser demonstrada através de uma função bioquímica, como no caso de um lagarto que, ao se sentir ameaçado e for a partir para ataque (comportamento), muda sua coloração por uma função bioquímica involuntária. Ou ainda uma morfologia que tenha uma função específica, como por exemplo, o formato de um bico de uma ave que a auxilie a caçar, que é uma função de sobrevivência e também gera um tipo de comportamento específico para executar essa ação. E também ocorrer a inter-relação de um nível morfológico-estrutural e uma arquitetura, a partir de uma determinada estrutura.

⁴⁹ p. 76

3.2.1 Nível Conceitual

A designer chinesa Ma Ke desenvolveu uma marca chamada *Wu Yong*, que pode ser traduzida como “Inútil”. Um filme de mesmo nome, do diretor Jia Zhangke, descreve o processo de criação de uma coleção que utiliza tecidos feitos de teares manuais produzidos no ateliê da estilista e modelagens bastante amplas e pesadas. Ma Ke confeccionou as peças e depois as enterrou por alguns meses, de modo que a decomposição do tecido e as marcas de terra viessem a fazer parte da criação. Com esse ato, ela esperava que a natureza participasse de alguma forma do processo, interagindo com as peças, imprimindo suas marcas, sem muito controle dos resultados obtidos. Por isso haveria nesse trabalho uma relação com a natureza num nível conceitual, pois ela se tornaria parte do processo, sem qualquer tipo de imitação de formas ou estruturas.

Ma Ke surpreende com seu interesse na moda como uma forma de expressão artística: surpreende não só por ser uma artista chinesa, mas também por fazer a crítica à moda contemporânea, alertando para a crise ambiental e posicionando-se a favor de uma busca por valores espirituais e duradouros no vestir, conforme afirma a própria estilista:

Para nossas sensibilidades que foram extremamente estimuladas pela moda, nós deveríamos recuperar o senso natural do vestir. A verdadeira moda hoje deveria, ao invés de seguir o glamour de tendências, revelar o extraordinário no ordinário, por isso eu acredito que o maior luxo não é o preço da roupa, mas o seu espírito. (KE, disponível em <<http://www.wuyonguseless.com>>)



Fig.38 – Imagens da coleção *Wu Yong* feitas pelo fotógrafo Zhou Mi. A coleção foi apresentada na forma de uma performance durante a Semana de Moda de Paris em 2007. Disponível em <<http://www.dancingmind.net/Gallery/Useless/Wuyong1.htm>>

3.2.2 Nível Arquitetônico

No universo da moda existe um vasto campo de exploração das estruturas construtivas do universo natural, que podem ser aplicadas em desenvolvimentos têxteis tridimensionais ou em modelagens de roupas⁵⁰.

Na área têxtil, podem-se tomar como exemplo os tecidos criados pela *Nuno Corporation* (Nuno significa tecido funcional), fundada por Reiko Sudo em 1984, no Japão. São tecidos produzidos por teares industriais computadorizados, misturando materiais de diversos tipos (algodão, sintéticos, plásticos, fios metálicos) e fornecidos para importantes marcas do mundo, como *Comme des Garçons*, *Armani* e *Calvin Klein*. As estruturas têxteis desenvolvidas nos remetem, muitas vezes, a estruturas encontradas na natureza.



Fig .39- Bolsa *Nuno Circle*, feita com poliéster reciclado de roupas e estrutura inspirada nas dobras de um origami. Pode ser completamente dobrada e reduzida a uma única tira de tecido. À direita, detalhe da estrutura do tecido (BRADDOCK, MAHONY, 2007, p.118) e, à esquerda, bolsa aberta e fechada (disponível em <http://www.teijin.co.jp/english/news/2007/ebd071101.html>)

⁵⁰ Segundo Souza: “A modelagem é a técnica responsável pelo desenvolvimento das formas da vestimenta, transformando materiais têxteis em produtos de vestuário.” (2008, p. 341). A modelagem pode ser bidimensional, quando é feita de forma planificada, ou tridimensional, também conhecida como *moulage* ou *draping*, que se caracteriza pela construção da peça em três dimensões com tecido, usando um manequim técnico apropriado ou o próprio corpo de um modelo.



Fig. 40- Tecido feito de organza de poliéster com texturas de aplicação da técnica de shibori (técnica de tingimento japonesa) fabricado pela *Nuno Corporation* (BRADDOCK, MAHONY, 2007, p.80)

Os tecidos produzidos pela *Nuno Corporation* possuem qualidades bastante específicas, imprimindo caráter quase único às roupas produzidas nesse material. Desta forma, as peças dificilmente são adequadas a um padrão de produção em massa, fazendo com que o comprador as conserve por muito tempo (BLACK, 2008). O estúdio também mantém um serviço de remodelagem para as peças produzidas com a marca própria do fabricante. Esse tipo de ação pode configurar uma proposta subversiva às práticas do que se costuma chamar de hipermoda ou uma prática condizente com uma *slow fashion*.

Outro exemplo são os pontos em forma de favos de abelha, muito utilizados para enfeitar as tradicionais bombachas gaúchas brasileiras, e resgatados por Renato Imbroisi. O designer carioca, especialista em têxteis, desenvolve uma intensa pesquisa e trabalho com artesãos aplicando técnicas tradicionais na confecção de peças contemporâneas de decoração, como almofadas, cortinas e tapetes.



Fig.41- Almofada com pontos favo desenvolvida por Renato Imbroisi (disponível em <<http://zerohora.clicrbs.com.br/rbs/image/4222350.jpg>>)

Estruturas construtivas têxteis e modelagens ricas em referências do universo natural também podem ser encontradas no belo trabalho desenvolvido pelo estilista brasileiro Lino Villaventura. Utilizando mistura de materiais com técnicas artesanais sofisticadas, o estilista desenvolve peças únicas e complexas; não subordinadas a tendências de mercado, elas são impregnadas de referenciais oníricos, texturas e volumes:

Lino Villaventura não faz moda, ele nos propõe um verdadeiro estilo superior às efemeridades deste universo transitório e impermanente. Ao contrário, suas propostas permanecem, tornando-se atemporais e facilmente reconhecíveis, pois sua autofidelidade permanece inabalada diante das variantes passageiras do mercado. (BRAGA, 2007, p.8)



Fig. 42 – Modelos da coleção de inverno 1999 de Lino Villaventura, inspirada em lagartos das dunas de Natal. As estruturas de ambos os vestidos são feitas de barbatanas, as armações nos pescoços remetem à pele desses bichos; a blusa sob o vestido, à direita, tem estampa de musgos, galhos e raízes (VILLAVENTURA, 2007, p.70) .Imagens (ibidem, p.74 e p.75)

Já a peça abaixo, desenvolvida por esta pesquisadora para o projeto conceitual “TranSentir”⁵¹ teve sua modelagem baseada nas subdivisões das pétalas de uma trombeteira (*Brugmansia suaveolens*)

⁵¹ Em 2005 esta pesquisadora foi convidada por uma instituição francesa chamada Centre Design Marseille (Centro de Design de Marseille) para participar da exposição *Brazil, Brazil: Objets de Luxe?* (Brasil, Brasil: Objetos de Luxo?), parte do calendário oficial do ano do Brasil na França. A proposta da exposição era responder a novas demandas do que seria luxo na contemporaneidade e o que seria luxo para o design brasileiro. Como resposta, em parceria com o stylist Marcos Rossetton, foi elaborado o projeto “TranSentir” que propunha a sensorialidade como conceito de luxo. Desta forma, foram desenvolvidos cinco *looks* que transmitiam os cinco sentidos físicos através de materiais não convencionais com apelo sensorial (látex, plástico, lycra, chocolate, temperos). Estes foram apresentados num desfile-performance em novembro de 2005 no SENAC Lapa- São Paulo e também como um vídeo-instalação na exposição francesa.



Fig.43- Vestido “Tato” (acervo pessoal) e a flor que serviu de referência estrutural, a trombetaira (*Brugmansia suaveolens*) (disponível em <http://www.biopix.dk/Photo.asp?Language=la&Photold=27166&Text=0>)

Também podem ser citadas neste nível as peças desenvolvidas por Sandra Backlund, já mencionadas anteriormente.

3.2.3 Nível Morfológico-Estrutural

Neste nível de aproveitamento, há, prioritariamente, possibilidades relevantes na área de desenvolvimentos têxteis com performances específicas ou ainda explorações simplesmente formais ou morfológicas, obtidas a partir de referências de estruturas e texturas naturais. Porém, diferentemente do nível anterior, serão aqui consideradas apenas peças bidimensionais.

Pode-se citar o exemplo do Morphotex, fibra para tecido desenvolvida pelo fabricante japonês Teijin, baseada na borboleta azul ou *Morpho rhetenor*. A coloração azul de suas asas acontece devido à sobreposição de camadas de proteínas, na forma de nanométricas escamas transparentes, que formam uma estrutura que interage com a luz. Isto significa que, ao invés de absorver e refletir certos comprimentos de onda, como os corantes fazem, gerando nossa percepção de cor, esta estrutura dinâmica interfere nos comprimentos de onda, cancelando alguns e refletindo outros, gerando uma cor sem a necessidade de pigmento, mas apenas a refração de luz. A mesma lógica foi usada para desenvolver o Morphotex, gerando um tecido de interessante coloração “furta-cor” graças à variação de espessuras e estruturas de suas fibras. Além disso, é

um produto que economiza energia e geração de refugos, já que não necessita passar por tingimentos, sendo uma alternativa ao mesmo tempo biônica e mais sustentável que os processos normais de coloração.

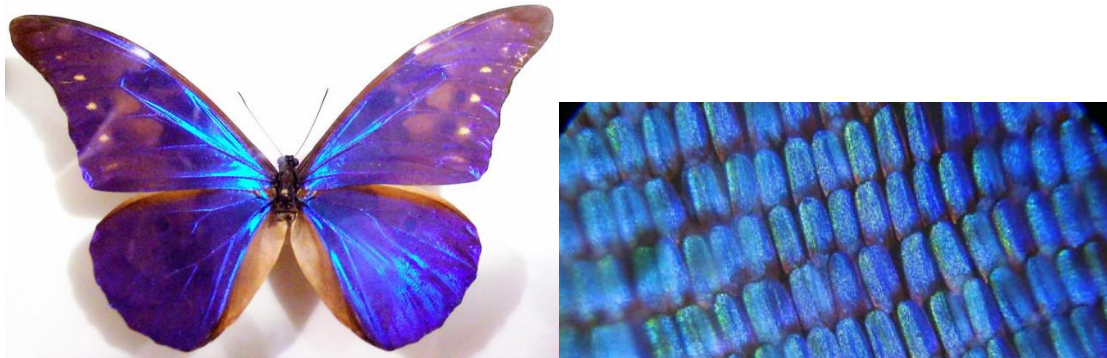


Fig. 44- A borboleta azul *Morpho rhetenor* e à esquerda visão nanoscópica de suas escamas de proteína. (disponível em <http://www.asknature.org/strategy/1d00d97a206855365c038d57832ebafa>)

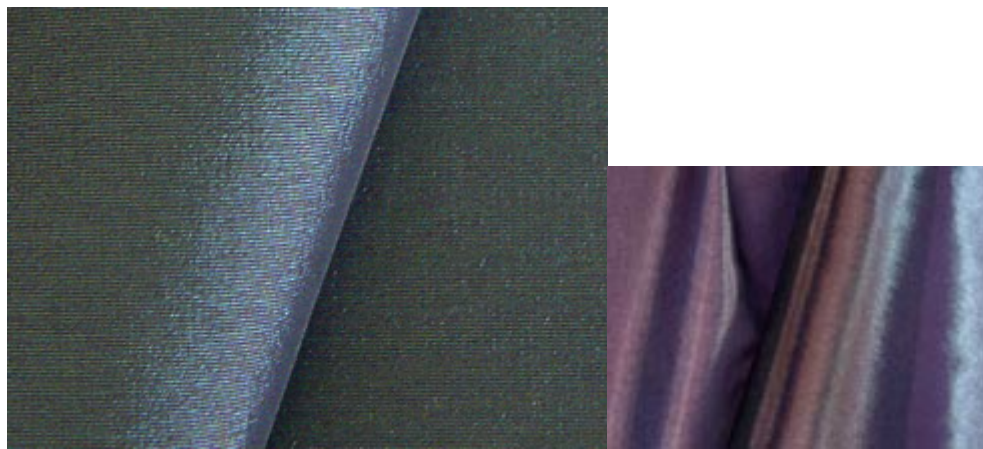


Fig. 45- Tecidos feitos com a fibra Morphotex. Disponível em (<http://www.asknature.org/strategy/1d00d97a206855365c038d57832ebafa#changeTab>)

Desenvolvimentos têxteis utilizando referências naturais foram o tema da 63ª. edição da feira de filamentos têxteis Pitti Filati, que aconteceu em julho de 2008 em Firenze, na Itália, conforme quadro abaixo:

Quadro 07- Piti Fillati Outono Inverno 2009-2010

Piti Fillati é uma feira de fios para a produção de tecidos, principalmente de malharia, que acontece regularmente duas vezes por ano, na *Fortaleza da Basso* em Firenze, na Itália. Na da 63ª edição, em 2008, uma instalação intitulada *Turbo Natura* procurava transmitir o tema-conceito da feira. Na entrada da instalação lia-se o seguinte texto:

Uma inspiradora e visionária combinação de natureza e tecnologia: uma terra abstrata onde a natureza oculta uma alma aeroespacial, sintética, galvanizada e banhada de cromo. É uma floresta de carvalho com um silenciador: madeira e aço, romã e borracha, lava e cristal líquido, íris e laser. Materiais naturais como *cashmere*, seda e madeira misturados com materiais tecnológicos como vidro e fibra de carbono.

A instalação, uma reprodução de uma “selva-tecnológica” com projeções de vídeos, sons, cheiros, folhas secas forrando o chão, iluminação especial e as amostras de tecidos expostas para serem tocadas e manipuladas.

Pelas amostras têxteis apresentadas na feira, pode-se notar a grande quantidade de possibilidades morfológicas de inspiração na natureza conseguidas através da mistura de materiais, cores e texturas.



(fotos de arquivo pessoal)

3.2.4 Nível Bioquímico

Neste nível de aproveitamento, serão identificadas algumas transposições de funções bioquímicas encontradas na natureza, como a bioluminescência⁵² e o mimetismo⁵³, para desenvolvimento de novas funções em desenvolvimentos têxteis.

Enquanto na natureza essas funções bioquímicas se realizam por processos de transformação físico-química de substâncias e moléculas, no desenvolvimento de produtos considera-se que tais processos são realizados por meio de tecnologias e de novos materiais aperfeiçoados.

A bioluminescência acontece, muitas vezes, de forma involuntária; já no caso de um vaga-lume, por exemplo, o “controle” de sua emissão de luz se dá por impulsos elétricos dos neurônio; portanto a emissão de luz é acionada pelo próprio inseto. (http://www.ucs.br/ccet/defq/naeq/material_didatico/textos_interativos_26.htm) Uma analogia para o universo de produtos pode ser encontrada no Lumalive, material desenvolvido pela Philips, atualmente comercializado sobretudo como nova mídia de comunicação, porém com grande potencial para ser aplicado na moda. O Lumalive é um tecido com um *display* de minúsculas lâmpadas leds integradas, o que permite a emissão de imagens e pequenas animações com luz. As informações são recebidas pelos leds através de um miniprocessador embutido na peça, com uma entrada USB e uma bateria de íon que dura de 3 a 4 horas, o que possibilita carregar as imagens de um PC para o Lumalive. O interessante desse material é que a luz parece sair de “dentro” da peça, sem que o tecido perca maciez e flexibilidade.

⁵² Bioluminescência é um processo bioquímico de liberação de energia na forma de luz fria, através de uma proteína chamada *Luciferina*, e também de uma enzima chamada *Luciferase*. É encontrado em diversos organismos vivos como insetos, peixes e diversos invertebrados, principalmente marinhos. A bioluminescência possui várias funções, como atrair parceiros para acasalamento, espantar predadores e enganar presas.

⁵³ Mimetismo é um processo de defesa encontrado em alguns bichos, que constitui em uma “imitação de uma espécie animal por outra; a primeira goza, geralmente, de certa imunidade em relação aos predadores devido à sua cor, forma ou agressividade.” (CUISIN, 1981, p.102)



Fig.46- Lumalive (à esquerda, disponível em <http://www.lumalive.com/images/pictures/31.jpg>) e à direita (disponível em <http://www.lumalive.com/images/pictures/26.jpg>)

Já o mimetismo, que pode se configurar na alteração da coloração, possui diversas funções, como alertar para mudanças de comportamento, afastar ou advertir da presença de predadores ou enganar presas por meio de uma espécie de camuflagem com o meio. (CUISIN, 1981, p.102)

Nos camaleões, a mudança de cor acontece de forma involuntária: a partir de uma leitura de luz que passa pela retina, são enviados estímulos hormonais aos cromatóforos, isto é, células que contêm pigmentos e que são encontradas no tecido do animal. Essas células podem contrair-se ou dilatar-se gerando repartições desses pigmentos e resultando em alterações cromáticas. Pode-se traçar uma analogia com os tecidos feitos com pigmentos termocromáticos, ou seja, que alteram suas cores devido ao calor, eventualmente emitido pelo próprio corpo de quem usa uma roupa feita com o material. A lógica dessa mudança de cor consiste no uso de pigmentos termocromáticos à base de cristal líquido incorporados na fibra do tecido através de microcápsulas. (<http://www.colour-journal.org/2007/1/5/07105article.htm>) A marca brasileira Animale, em sua coleção de inverno 2009, utilizou tecidos com essas características.



Fig.47- Tecidos termocromáticos utilizados pela Animale na coleção de inverno 2009. Disponível em <http://erikapalomino.ig.com.br/desfile/desfile_index_action.php?id=1720>

Unindo os dois conceitos (bioluminescência e mimetismo), é possível citar um projeto do *Philips Design Probes*⁵⁴, chamado *Skin Dress* (vestido pele). A proposta desse vestido conceitual interativo é captar e transmitir, por meio de luz e cores, as emoções de quem o veste e alterar-se também por meio da interação com o ambiente ao redor.

⁵⁴ Laboratório de pesquisa em design mantida pela Philips para prospectar possíveis soluções a necessidades de questões futuras focando em cinco principais temas: política, economia, cultura, meio ambiente e tecnologias futuras. (disponível em <http://www.design.philips.com/probes/index.page>>)



Fig. 48- Imagens do Skin Dress

(Disponível em <http://www.design.philips.com/sites/philipsdesign/probes/downloads/skin_dresses.page>)

3.2.5 Nível Funcional

Algumas características encontradas nos seres vivos desenvolvem funções de sobrevivência, resultado de adaptação⁵⁵ destes ao meio em que vivem. Transpondo funções encontradas no universo natural para produtos de moda, é possível encontrar soluções para o desenvolvimento de tecidos com performances específicas, bem como soluções produtivas e de modelagem.

Um exemplo é o traje de nadador FASTSKIN, desenvolvido pela Speedo, inspirado na pele de tubarões. Estes peixes possuem uma textura formada por pequenos escamas

⁵⁵ Segundo Daeg, “Adaptação é qualquer caráter que tenha como função auxiliar a sobrevivência e a reprodução de um organismo.” (DAEG, 1980, p.10) As adaptações dos organismos fazem parte do processo de seleção natural. Este conceito darwiniano é explicado pelo paleontologista americano Stephen Jay Gould em três tópicos:

“1-Os organismos variam, e essas variações são herdadas (pelo menos em parte) por seus descendentes;

2-Os organismos produzem mais descendentes do que aqueles que podem sobreviver;

3-Na média, a descendência que varia com mais intensidade em direções favorecidas pelo meio ambiente sobreviverá e se propagará. Variações favoráveis, portanto, crescerão na população através da seleção natural.” (GOULD, 1999, p. 1)

semelhantes a dentes, chamados de dentículos dérmicos, o que proporciona um menor atrito com a água e lhes permite deslizar melhor na água, alcançando grandes velocidades. A superfície do tecido do FASTSKIN imita esta característica através da estrutura de sua malha que possui minúsculos hidrofólios⁵⁶ em formato de “V” (BRADDOCK, MAHONY, 2007, p.142). Além disso, na modelagem são combinadas a malha tradicional de trajes de banho, o tecido FASTSKIN e pequenas aplicações de silicone impresso espalhadas em regiões específicas como peitos e ombros para diminuir o atrito do corpo com a água. Esta diminuição de atrito alcança 4% a mais do que os trajes convencionais, sendo um produto de grande performance para nadadores profissionais.



Fig.49 – Traje de natação FASTSKIN produzido pela Speedo. Disponível em (http://www.speedointernational.com/index.php?option=com_content&task=view&id=55&Itemid=115&cc=global&lc=en)

Diversas funções encontradas na natureza, como a proteção antibactericida e a impermeabilidade, podem ser transpostas para desenvolvimentos têxteis, como os tecidos desenvolvidos pela empresa americana Nano-tex. Através de alterações moleculares das fibras com uso de nanotecnologias, diversas inovações foram

⁵⁶ Segundo a revista online Náutica, os hidrofólios são “pequenas “asas” de plástico de alta resistência, que, presas à placa antiventilação dos motores de popa ou de centro-rabeta, baixam a proa do barco quando em movimento.”

<http://www.nautica.com.br/noticias/viewnews.php?nid=ult417f8b4f0cca969ed3696ca2b1a06505>

desenvolvidas, como por exemplo, o *Resists Spills*, que é uma proteção a manchas e impermeabilidade. (LANGELLA, 2008, p.68).



Fig. 50- Banner informativo e publicitário da Nano-Tex: “O futuro do tecido depende de nós e Nano-Tex está liderando. Empréstimo de dicas da natureza e usando inovações em nanotecnologia, Nano-Tex está criando novas séries de tecidos avançados que fazem mais para você do que você imagina. Nano-Tex. Tecido para o depois.” (Disponível em <http://www.nano-tex.com/>)

3.2.6 Nível Comportamental

Este nível de aproveitamento diz respeito a características comportamentais. Segundo Carthy, “Chamamos comportamento àquilo que percebemos das reações de um animal ao ambiente que o cerca e que são, por sua vez, influenciadas por fatores internos variáveis. Essas reações geralmente envolvem movimentos.” (1980, p.1) Mas também se incluem como características de comportamento a emissão de sons, de odores e os ritmos de movimentação.

Desta forma, a percepção que se tem de um animal está bastante relacionada a seu comportamento, que o faz movimentar-se e agir de determinada forma. Como há uma relação estreita entre comportamento e morfologia, uma evolução pode resultar numa

mudança de comportamento, o que significa que a modificação da morfologia, composição estrutural, cores ou tamanho de um animal devido à adaptação deste a determinada condição de sobrevivência alteraria também sua forma de se comportar.

No mundo animal, muitas destas formas comportamentais são regidas por necessidades, como de luz, comida, umidade, acasalamento, proteção. Além disso, as mudanças de comportamento podem acontecer por impulso, por alterações hormonais, pelo clima, período do dia, fome, etc. (ibidem) Portanto, não se pode dizer que o comportamento animal é condicionado pela cultura, ou pela mente, como acontece com os humanos; conseqüentemente, também suas formas têm uma configuração meramente funcional para responder a determinada ação de sobrevivência. Já a moda como fenômeno social humano, está intrinsecamente relacionada a comportamento:

(...) no homem, diferentemente do que sucede no animal, a variedade e o caráter multiforme do vestuário são fundamentais e constituem sempre algo de inventado, de sobreposto, de mutável, em contraste com aquela perenidade, ausência de toda autonomia, da indumentária animal. (DORFLES, 1990, p.17)

Na moda, a roupa encontra a função de uma segunda pele que transmite informações e funciona também como um aparato para expressar determinada tipologia comportamental. A roupa pode condicionar o gesto de quem veste, explicitar preferências sexuais, classe social, gênero, hierarquias, atitudes ou simplesmente gostos e estilos. Esse comportamento relacionado à roupa está condicionado pela cultura, portanto seria possível afirmar que moda é uma forma de manifestação cultural do comportamento. O comportamento animal responde a uma função instintiva; na moda existe julgamento e escolha.

Dessa forma, a analogia que se poderia traçar neste nível de aproveitamento se dá de duas formas: primeiramente, na própria estrutura de funcionamento do sistema da moda e na idéia da moda como transmissora de formas comportamentais de seus usuários. E, numa segunda proposição, num arranjo conceitual onde a própria roupa possuiria comportamento.

Pode-se citar como exemplo o projeto *Skorpions*, desenvolvido por Joana Berzowska, do *XSLab*⁵⁷ do Canadá, um estúdio de design que pesquisa e desenvolve “computações vestíveis”, tecidos eletrônicos e novos desenvolvimentos têxteis em consonância com possibilidades de interatividade e expressão através das roupas, com o suporte de tecnologia e de novos materiais.

Skorpions podem ser definidas como uma coleção de “roupas eletrônicas cinéticas” (BLACK, 2008); trata-se de uma coleção de roupas que “se movem e mudam no corpo em movimentos lentos e orgânicos”, sem uma programação interativa, como se elas possuíssem personalidade e comportamento próprios, como uma parasita, fazendo com que seu usuário seja um “hospedeiro”. Esta independência é possibilitada por sua construção tecnológica, que mistura tecidos eletrônicos com liga de Nitinol⁵⁸, magnéticos, circuitos elétricos e técnicas tradicionais de modelagem e acabamentos. Além disso, as roupas foram criadas com diferentes “personalidades”. Para tal, o processo de criação utilizou como inspiração o temperamento de alguns animais aliados a sensações e adjetivos. Outro exemplo, já citado no primeiro capítulo⁵⁹, é o trabalho de Hussein Chalayan com suas peças que produzem movimentos “independentes”, como na coleção “One Hundred and Eleven” .

⁵⁷ Pode ser acessado em <<http://www.xslabs.net/>>

⁵⁸ Liga de Níquel e Titânio que possui memória de forma. É um SMA (Shape Memory Alloy) que significa “Liga com Memória de Forma”

⁵⁹ Ver capítulo 1, p. 39



Fig. 51- O vestido “Enleon” é inspirado num camaleão e também nos excessos da vaidade. Possui uma modelagem simétrica, como uma casca com pequenos recortes, como escamas que abrem e fecham acionadas por controladores elétricos, independentes da vontade do usuário ou “hospedeiro”. (Disponível em <http://www.xslabs.net/skorpions/>)



Fig. 52- O vestido “Skwrath” baseado no exoesqueleto de um escorpião, com uma gola que se assemelha a uma asa que pode ser manipulada para cobrir ou revelar o rosto do “hospedeiro”. A saia é feita em camadas, alertando as pessoas no sentido de manterem distância, se mantêm fechadas ou se abrem quando há aproximação. (Disponível em <http://www.xslabs.net/skorpions/>)

3.2.7 Nível de Organização

O conceito de organização se desdobra no conceito de “auto-organização”, que está ligado ao pensamento sistêmico na biologia: a ideia de componentes inter-relacionados e interdependentes de um organismo, como uma rede. (CAPRA, 1996) Desta forma, a ideia de “todo” como inter-relação de partes que também são complexas por si, tecendo uma estrutura interdependente e dinâmica que se transforma de acordo com necessidades externas e internas. Complementando esta ideia, Langella (2007), dentro de sua proposta de “Design Híbrido” faz uma definição do conceito de auto-organização valendo-se das ideias de Varella e Maturana⁶⁰:

(...) capacidade de um sistema de integrar as alterações externas para aumentar a própria eficácia (...), isto é, a função dos sistemas autônomos, autorreguladores, de buscarem uma coerência interna para uma melhor adaptação ao ambiente, através de ações de autocriação. (p.69 . tradução nossa)

Portanto, a ideia de auto-organização está vinculada também à ideia de adaptação ao contexto em que determinado organismo existe, uma adaptação para a sobrevivência através da produção de artificios de existência, que é ao mesmo tempo produto desse contexto, pois o organismo está inter-relacionado com o meio.

No desenvolvimento de produtos de moda, podem-se localizar propostas de projetos inteligentes, que se relacionem com o meio e se modifiquem ou reestruturem de acordo com necessidades captadas autonomamente de sinais externos e de seus usuários. Um exemplo que pode ser citado é o projeto conceitual *Smartsecondskin* (Segunda Pele Inteligente), pesquisa desenvolvida por Jenny Tillotson, que fundou o *Science Fashion Lab* (Laboratório de Moda e Ciência) que integra química, nanotecnologia e moda. (ibidem, p.116)

Smartsecondskin congrega pesquisas de aplicação de um tecido inteligente que emite cores e cheiros para diversos usos, de acordo com a relação com o usuário. Por exemplo, o *Smartsecondskin Dress* (Vestido Segunda Pele Inteligente), que possui

⁶⁰ Francisco Varella e Humberto Maturana desenvolveram o conceito de Autopoiese: “A autopoiese, ou “autocriação”, é um padrão de rede no qual a função de cada componente consiste em participar da produção ou da transformação dos outros componentes da rede. Dessa maneira, a rede, continuamente, cria a si mesma. Ela é produzida pelos seus componentes e, por sua vez, produz esses componentes.” (CAPRA, 1996, p.136)

sensores que captam o “estado de espírito” do usuário através, por exemplo, das alterações de temperatura, e emitem perfumes e cores de acordo com esse humor. O intuito é proporcionar bem-estar e equilíbrio emocional e, ao mesmo tempo, traduzir o estado de espírito de seu usuário. A mesma tecnologia pode ser aliada à cromoterapia e aromaterapia, fazendo com que a roupa funcione como “regulador” de humor a partir das informações corporais do usuário. Por exemplo, se os sensores captam sinais do corpo que demonstrem desconforto ou dor, o tecido emite um cheiro de *neroli*, que é um óleo essencial de laranja, e luzes cor de laranja.

Além disso, há propostas de aplicações no âmbito médico, como a possibilidade de, detectando um ataque de asma, funcionar como um inalador, ou ainda de funcionar como um emissor e receptor de ferormônios, como forma de encontrar um parceiro ideal. (disponível em <<http://www.smartsecondskin.com/main/sciencefashionlab.htm>>)



Fig.53- *SmartSeconSkin Dress* .

(Disponível em <http://www.smartsecondskin.com/main/smartsecondskindress.htm>)

Outro exemplo de aplicação de “auto-organização” em um produto, que está ainda em fase de protótipo, é a pesquisa desenvolvida pela inglesa Veronika Kapsali, junto à Universidade de Bath e ao *London College of Fashion* da Universidade de Artes de Londres. Partindo da análise da abertura e fechamento dos escamas do fruto do pinho, que se mantêm fechadas enquanto estão na árvore, porém se abrem ao secar e cair no solo, foi desenvolvido um tecido termo-adaptável. (LANGELLA, 2008, p.71) A pinha possui camadas que reagem à variação de umidade, fazendo os escamas abrirem quando a fruta está seca. Da mesma forma, no tecido, esta lógica é reconstituída através de uma estrutura com abas microscópicas que se abrem quando detectam umidade excessiva, no caso o suor, liberando-o e permitindo que a roupa se refresque. As mesmas abas se fecham quando a temperatura do corpo diminui. Há ainda uma camada de material à prova d’ água, tornando-o impermeável. Portanto, uma roupa feita com este tecido se adaptaria as condições de temperatura, garantindo bem-estar a quem o veste de forma espontânea.

Outro exemplo desenvolvido pela empresa Nano-Tex é uma tecnologia autorreguladora de odores chamada *Neutralizer*. O tecido feito com esta tecnologia tem as propriedades de “atrair, isolar e neutralizar o odor”, mantendo a roupa com aparência seca e o usuário com uma sensação de roupa fresca.

3.2.8 Nível Genético

Neste nível de aproveitamento, encontram-se, principalmente, as iniciativas de manipulação genética de organismos vivos para geração de produtos que façam parte da cadeia têxtil para o desenvolvimento de produtos de moda. Mediante o uso de novas descobertas científicas aplicadas à biotecnologia⁶¹ e à nanotecnologia⁶² são encontrados alguns exemplos de beneficiamento e desenvolvimento de novos materiais.

⁶¹ “Biotecnologia é o termo dado a qualquer aplicação tecnológica que use sistemas biológicos, organismos vivos (ou seus derivados), para fazer ou modificar produtos ou processos para uso específico.”(BRADDOCK, MAHONY, 2007, p.144)

⁶² Ver nota 25, p.52

No campo da biotecnologia, pode-se citar um material chamado *BioSteel*, desenvolvido por uma companhia canadense de biotecnologia chamada Nexia⁶³. Inicialmente desenvolvido para ser utilizado somente na indústria farmacêutica e médica, o *BioSteel* é uma manipulação genética da seda produzida pelas aranhas com aditivos nanotecnológicos de polímeros e fibras, que é mais resistente que a do bicho da seda e o nylon. O que é no mínimo curioso é o fato de a proteína da seda da aranha ser produzida no leite de cabras transgênicas geradas em laboratório pela Nexia. Esta proteína é, então, isolada do leite para produzir a fibra da seda. (BRADDOCK, MAHONY, 2007, p.147)

Outro exemplo que envolve transgênicos, porém desenvolvido no Brasil, é o algodão orgânico colorido, cultivado sobretudo no estado da Paraíba. Suas fibras foram geneticamente modificadas para nascerem coloridas por meio de melhoramento convencional, que é tido como um método menos agressivo e seguro de manipulação genética. As sementes são comercializadas pela EMBRAPA⁶⁴ (Empresa Brasileira de Agropecuária) e disponíveis em quatro cores: safira, rubi, verde e marrom.

O algodão colorido possui vários aspectos ambientais positivos, sendo este o principal apelo para sua comercialização. Por ser melhorado em laboratório, ele é cultivado sem a necessidade de pesticidas, eliminando danos aos trabalhadores envolvidos no plantio e colheita. Além disso, o algodão colorido elimina do processo produtivo têxtil a etapa de tingimento, normalmente responsável por grande consumo de água e geração de rejeitos.

A aplicação do algodão colorido na moda ainda encontra limites devido à pouca variação cromática. Porém esta limitação é, ao mesmo tempo, o que gera uma identidade de marca sustentável com apelo a referências da cultura nacional, pois se reconhece facilmente um produto confeccionado com essa matéria-prima. Com a fibra, podem-se desenvolver malhas e tecidos planos que vêm sendo utilizados por algumas marcas. É o caso da “Natural Fashion” da Paraíba, que, além do algodão colorido, explora técnicas artesanais locais, como bordados manuais e macramê. E também a

⁶³ Disponível em <http://www.nexiabiotech.com/en/01_tech/01-bst.php>

⁶⁴ www.embrapa.br

marca mineira Reserva Natural, que utiliza o algodão colorido e também outras fibras naturais, como linho e viscose.



Fig. 54 – Peças desenvolvidas pela Natural Fashion da Paraíba (disponível em www.naturalfashion.com.br)



Fig. 55 – Imagens do catálogo de inverno 2009 da marca mineira Reserva Natural (disponível em www.reservanatural.com.br)

3.3 Projetando a moda da natureza

Serão agora analisadas algumas propostas de desenvolvimentos metodológicos com conceitos de biônica para identificarmos como a referência natural é utilizada num processo criativo.

3.3.1 Experiências Metodológicas

Esta pesquisadora foi convidada a conduzir uma oficina no evento “ZigueZague”, que acontece regularmente no Museu de Arte Moderna (MAM) de São Paulo, paralelamente ao *São Paulo Fashion Week*. O evento busca discutir e propor conexões entre moda e arte através de palestras, mesas redondas, oficinas e mostra de vídeos. A oficina ministrada por esta pesquisadora, que aconteceu em janeiro de 2009, chamou-se “A-sensórios: criação de acessórios bio-inspirados e experimentações sensoriais”.

A proposta era que, em uma oficina de três horas de duração, os participantes pudessem vivenciar um processo criativo e produzir uma peça que tivesse apelo sensorial e inspiração na natureza. O conceito de sensorialidade apareceria através dos materiais escolhidos e da exploração da interatividade da peça com o corpo. Para otimizar o tempo da oficina, foram escolhidos previamente alguns materiais e imagens selecionadas do banco de dados *To/web.org* e de alguns livros. As imagens eram, em sua maioria, de animais marinhos invertebrados e os materiais eram látex em manta, plástico PVC cristal, mangueirinhas plásticas, tules de lycra e malhas. Desta forma seguiu-se a proposta:

- 1- Aula expositiva sobre Biônica e sensorialidade e apresentação de trabalhos desenvolvidos pela professora e pelos artistas Lygia Clark e Ernesto Neto;
- 2- Escolha de uma das imagens entre as oferecidas na oficina;
- 3- Desenhos de observação das imagens, tentando explorar as potencialidades plásticas das formas do bicho e, através dos desenhos, fazer uma proposição de interação das formas com o corpo, como um acessório;
- 4- Escolha dos materiais, entre os disponibilizados, que melhor representassem as impressões do participante, seus desenhos e respondessem aos apelos sensoriais desejados;
- 5- Manipulação dos materiais, desenvolvimento das propostas, ajustes.



Fig. 56- Participantes desenvolvendo suas criações na oficina A-sensórios no Zigue Zague Moda e Arte .



Fig. 57- Trabalhos desenvolvidos pelos participantes e suas referências de inspiração.(arquivo pessoal)

Os resultados obtidos são consequências de uma metodologia que busca explorar primeiramente a forma e não a função das peças. Antes de ser uma bolsa, um colar ou uma pulseira, é a potencialidade da referência natural e do material que é investigado - desse “diálogo” com a forma é que nasceria um uso. Portanto esta pesquisa da forma, através de desenhos e de manipulação do material, propõe uma abordagem bastante perceptiva e também intuitiva de se lidar com a criação, construindo-se assim, uma espécie de “objeto-bicho” que estabelece uma relação temporal com seu usuário bastante diversa do pragmatismo dos “objetos artificiais”.

Talvez o tempo do “objeto-bicho” respeite o que o artista plástico Ernesto Neto⁶⁵ chama de “tempo orgânico”, um tempo legitimado pelas experiências do corpo, o tempo em que se sente fome, frio, sono, o “tempo do dia-a-dia” do corpo, que não é um tempo veloz ou distorcido pela percepção mental, é parecido com o tempo do bicho. Tal analogia foi anteriormente experienciada por meio do projeto “Cnidárias”, uma linha de bolsas inspiradas em cnidários ou “águas-vivas”, desenvolvido pela autora em 2002. As peças foram criadas como bichos, gerando, através de pesquisa de suas funções de sobrevivência, soluções de funcionamento (nível funcional), procurando, nas configurações morfológicas dos cnidários, soluções de modelagem (nível arquitetônico) e expressando, através da combinação de materiais, as sensações da manipulação destes bichos (nível morfológico estrutural). Assim, peças dessa coleção, como a bolsa “Beróida” e a bolsa “Aurélia”, possuem um único orifício “boca-estômago-ânus”, que dá acesso a um corpo interno, que pode conter objetos. Quando cheio, este corpo empurra um segundo corpo, externo, inchando-o, imitando a movimentação de locomoção e digestão. A modelagem simétrica e modular e a mistura de plástico transparente, lycra e silicone imitam as formas e a textura do bicho.

⁶⁵ Artista plástico carioca que desenvolve instalações e desenhos valendo-se de conceitos encontrados na biologia, utilizando como materiais, sobretudo a lycra e temperos. Do vídeo “Nós Pescando o Tempo”, de Karen Harley, 2000.



Fig.58- À esquerda, imagens de cnidários que inspiraram o desenvolvimento da bolsa “Beróida” (BERTOLINI, 2002)

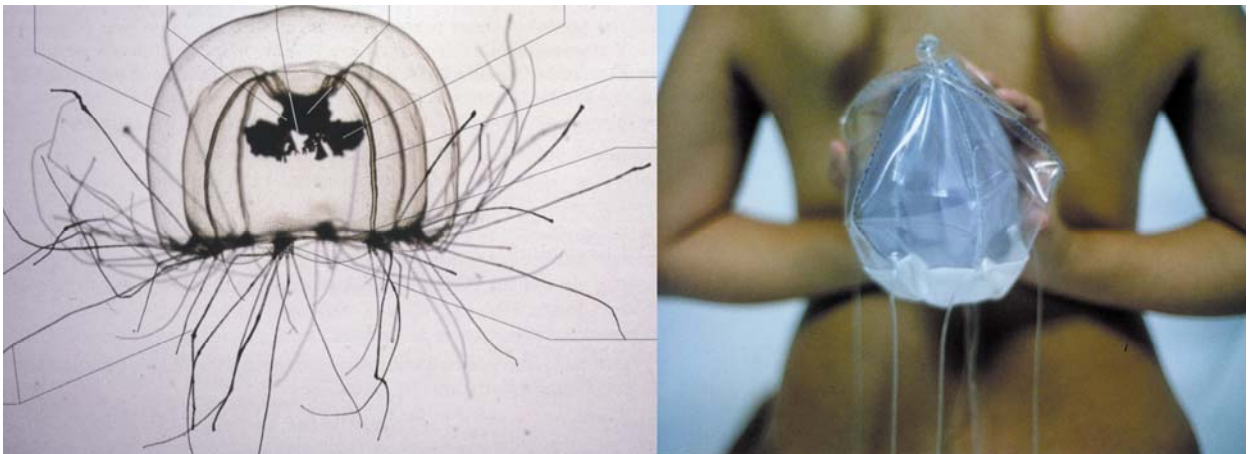


Fig.59- À esquerda, imagem do cnidário que inspirou o desenvolvimento da bolsa “Aurélia” (à direita). (BERTOLINI, 2002)

Sobretudo, as “Cnidárias” surgiram como objetos não-pragmáticos, como “objeto sensoriais” que cumprem sua função através da manipulação. São “objetos artificiais” que tentam ser “objetos naturais”⁶⁶. Elas não existem por si, mas, ao contrário, produzem modos de funcionamento e morfologias que são consequência de interações com o usuário. Enrolam-se, abrem-se, incham-se, encolhem-se e prendem-se ao corpo, adquirindo funções. Não é possível ter com uma “Cnidária” uma relação meramente utilitária; é desta forma que estas peças encontram um status de objeto-bicho.

Um outro exemplo metodológico pode ser visto no trabalho proposto pela professora Patrícia de Mello Souza, da Universidade Estadual de Londrina, no Paraná, para um projeto integrado das disciplinas de Composição e Laboratório da Forma, do curso de Design de Moda. Referenciando-se num texto de Bruno Munari, a proposta de exercício parte da análise da estrutura de uma laranja, que é decomposta em partes, buscando a criação de um módulo que é explorado tridimensionalmente para a criação de uma “estrutura tubular para o corpo” (SOUZA, VIDELA, 2008). Para a criação do módulo, foi proposto descascar a fruta de maneiras diferentes das usualmente utilizadas e registrar as formas encontradas por meio de desenhos e fotografias. Em seguida foram construídas malhas estruturais com esses módulos e, depois, eles seriam explorados tridimensionalmente na *moulage*, primeiramente num manequim técnico reduzido (escala 1:2), fazendo os ajustes necessários e depois no manequim convencional, confeccionando a peça em algodão. Seguem imagens dos resultados obtidos:

⁶⁶ Ver capítulo 2, p. 75

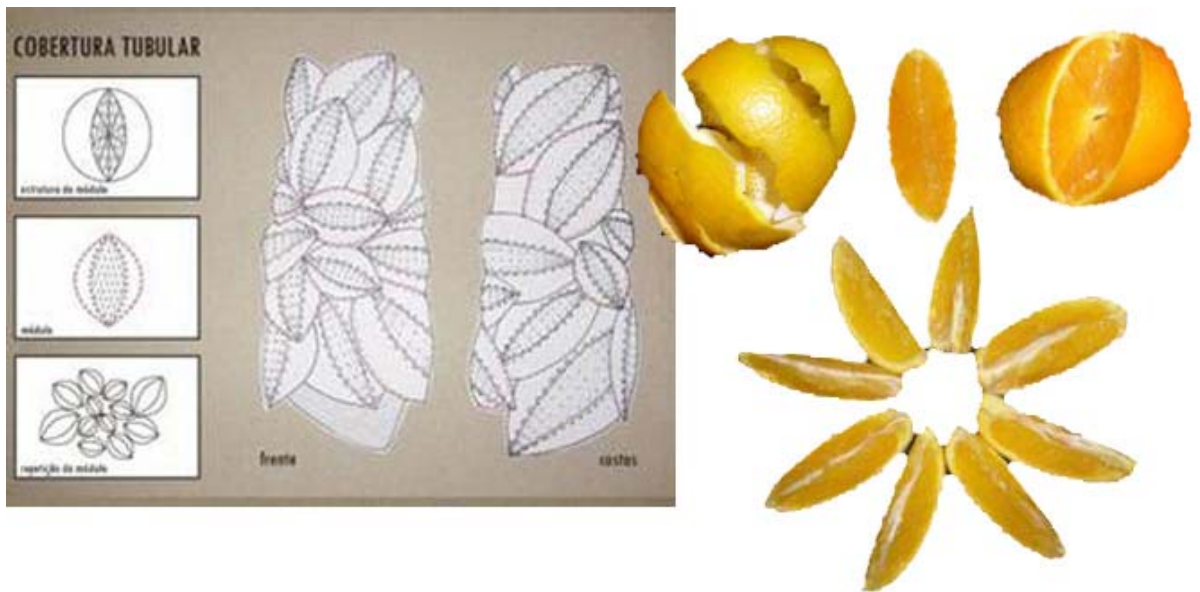


Fig. 60- Estudos formais a partir de uma laranja, para criação de um módulo. Trabalho de Juliana Videla (imagens fornecidas por Patrícia de Mello Souza)



Fig. 61 – *Moulages* prontas a partir do exercício proposto. Fotos superiores do trabalho de Juliana Videla e fotos inferiores de Letícia K. Arakaki. (imagens fornecidas por Patrícia de Mello Souza)

Nesta proposta metodológica, são utilizadas algumas teorias de desenvolvimento formal baseadas nas ideias de Wucius Wong e de Bruno Munari: portanto, o processo criativo é guiado por alguns parâmetros conceituais. Assim, a criação parte de uma referência natural com intuito de gerar uma malha estrutural bidimensional (nível morfológico-estrutural) e, posteriormente, uma estrutura tridimensional (nível arquitetônico). Portanto se poderia mapear esse processo em algumas etapas:

- 1- Embasamento teórico para encontrar a referência natural, tendo em vista a proposta de projeto: “cobertura tubular para o corpo”. No caso, foi feita a leitura de um texto de Munari que sugere o uso de uma laranja. É interessante observar que o tema é bastante aberto, portanto permite a pesquisa de diversas possibilidades de solução;
- 2- Experimentações com a referência natural (manipulação da laranja, corte, subdivisão e identificação das partes que a compõem, sem ajuda de ferramentas específicas, como, por exemplo, um microscópio);
- 3- Execução de desenhos de um módulo e composição de uma malha estrutural modular bidimensional, guiados pelas teorias formais de Wong, como o conceito de gradação- “transformação ou mudança de modo gradual e ordenado” (SOUZA, 2008) e radiação – “repetição de unidades de forma através de um centro comum”;
- 4- Estudos tridimensionais a partir da malha bidimensional em num manequim de escala reduzida 1:2. Modificações na forma tridimensional para adequação à proposta;
- 5- Ampliação da peça e execução em algodão (*mourin*) em um manequim de *moulage* ou no próprio corpo.

Outro processo metodológico que pode servir de exemplo é o da coleção *Voir. Voar. Voix*, que esta pesquisadora desenvolveu em 2006 para ser apresentada na Mostra de Moda Internacional *Garde-Robes*, que aconteceu durante a Bienal Internacional de Design de Saint Étienne, na França. A coleção propunha inspirar-se em pássaros brasileiros, transpondo suas morfologias para a modelagem das peças, paleta de cores, materiais e processos produtivos. Além disso, buscou-se utilizar técnicas artesanais executadas pelo terceiro setor para agregar conceitos de sustentabilidade e de brasilidade à criação. O processo criativo seguiu as etapas:

- 1- Planejamento prévio da coleção: quantidade de peças, definição de conceitos-chave desejáveis para serem explorados no desenho como: brasilidade, feminilidade, verão, suavidade, alegria, colorido;
- 2- Seleção e escolha das amostras de inspiração, no caso, alguns pássaros brasileiros;
- 3- Determinação de uma paleta de cores a partir das amostras escolhidas;
- 4- Desenhos de observação dos pássaros escolhidos como referência, transpondo suas composições morfológicas para as silhuetas das peças;
- 5- Pesquisa de materiais e técnicas artesanais que melhor traduzissem os aspectos morfológicos da referência. No caso, foram usados crochê e sobreposição de camadas de tecidos translúcidos para imitar algumas texturas e colorações de penugens e também bordados com ilustrações dos pássaros de referência;
- 6- Modelagem e execução das peças.

Nesse processo de desenvolvimento, não há uma manipulação direta do objeto de inspiração utilizado; os desenhos e a criação partiram da investigação de imagens e ilustrações das referências. Houve um aproveitamento da referência em nível morfológico-estrutural, na composição de texturas têxteis, e também num nível arquitetônico, na construção dos volumes na modelagem das peças.



Fig. 62 – Imagem de um vestido da coleção “Voir.Voar.Voix” e o pássaro que serviu de referência. As diferentes penugens que compõem sua morfologia foram transpostas para recortes na modelagem e mistura de materiais: cetim, crochê, *mousseline* e *lessie*. Fotos de Alex Gimenes, ilustrações de acervo pessoal.



Fig. 63 – Vestido da coleção “Voir.Voar.Voix” – bordados na barra da saia mencionam as referências de inspiração da coleção. Fotos de Alex Gimenes, ilustrações de acervo pessoal. Demais peças podem ser visualizadas em <www.julianabertolini.com>.



Considerações Finais

Algumas das conclusões a que este trajeto de pesquisa conduziu nos levam a afirmações e também a novas perguntas. No primeiro capítulo, concluiu-se que, para se pensar na “moda da natureza”, é preciso considerar a “natureza da moda” como fluída, flexível e adaptável. Mesmo havendo hibridismo entre os mecanismos de funcionamento da moda e do design, é relevante o fato de que a moda opera com variantes específicas. A moda, como se viu, está em constante processo de “seleção natural”, perpetuando escolhas e eliminando o que é deglutido pelo seu próprio sistema. Porém, diferente da natureza, esse processo é acelerado e potencializado por aparatos artificiais: a moda transita na imagem construída pela mídia; a moda segue os altos e baixos da economia; a moda responde a mudanças tecnológicas; e finalmente, a moda funda um ecossistema próprio.

Outra constatação feita no decorrer desta pesquisa é que a “moda da natureza” herda do design inspirado na biologia e no ecologicamente correto proposições para modos operantes ou formas de fazer. Fazendo uso dessas fontes conceituais, o segundo capítulo buscou investigar novas possibilidades projetuais trazidas pela Biônica ao universo do design, apontando para suas aplicações na moda. Essas são posteriormente desdobradas no terceiro capítulo. Foram localizadas formas de projetar potencializadas por novas tecnologias, propondo maneiras de se pensar projetos ainda em formação. Com o desenvolvimento tecnológico, outras formas irão aparecer, reinventando estes processos e possibilitando que sejam desenvolvidos produtos cada vez mais parecidos com “objetos naturais”⁶⁷, tanto em seu funcionamento quanto em sua capacidade de integração com o meio e com seus usuários. Deste modo, vimos que, como consequência, estamos nos aproximando de um mundo repleto de “objetos artificiais” cada vez mais parecidos com “objetos naturais”.

As inter-relações entre a chamada “hipermoda”⁶⁸ e a Biônica fundam a proposta da “moda da natureza”. Desenvolvemos no terceiro capítulo uma compreensão do espaço disponível na “hipermoda” para estabelecer uma outra forma de pensar moda, isto é, a “moda da natureza”. São gerados parâmetros operacionais para o “fazer” da “moda da natureza”, ou seja, como fazê-la e através de que meios realizá-la. Diante dos aspectos comuns entre a “moda da natureza” e o “design sustentável”, podemos nos valer das afirmações de Ezio Manzini de que as mudanças para a consolidação do

⁶⁷ O conceito de “objeto natural” e “objeto artificial” é desdobrado no capítulo 2.

⁶⁸ O termo “hipermoda” é proposto no capítulo 1 para conceituar as condições da moda contemporânea.

desenvolvimento sustentável se dão em níveis crescentes que vão desde as alterações de projeto de objetos até a institucionalização de uma cultura sustentável.

Da mesma forma, a “moda da natureza” é alcançada em estágios, e os objetos-roupas representariam, potencialmente, a primeira conexão desta proposição. O que ocorre partindo da idéia de que toda cultura material, antes de virar cultura, é objeto, gerando também uma recíproca verdadeira: objetos são consequências de processos culturais. A moda gera produtos materiais e imateriais, o produto material da moda é objeto, é roupa. A roupa existe imbuída de processos, consequência de fazeres artificiais, a roupa não é por si só. No ato de fazer a roupa ou no seu processo de criação e fabricação, o que proporciona sua existência, acontecem atribuições de valores. A “roupa-objeto-artificial” carrega valores que se relacionam com o corpo, com a expressão e com o afeto. A roupa marca, emociona e impregna-se num espaço de tempo indeterminado. Quando a roupa fica marcada em uma história pessoal, num apego que não é limitado pelo fim físico ou utilitário, então ela tem a chance de contar histórias pessoais e histórias coletivas, traçando um trajeto que a incorpora no rol da cultura. Então a moda assumiria um papel de “radar social”⁶⁹. Diante desta idéia, parece-nos plausível dizer que, pela atribuição de novos valores à roupa, podem surgir novos valores para a moda. Assim, as “roupas-objetos-artificiais”, fruto de inter-relações com a Biônica, representam potencialmente o primeiro estágio para a existência de uma “moda da natureza”.

Na natureza milhares de anos são necessários para uma ínfima mudança de configuração física de um organismo, resultado de um processo árduo de adaptação, como o que acontece com os animais. É Gould que diz: “Os animais são objetos físicos. São moldados, em seu próprio benefício, pela seleção natural.”(1999, p.167) . No universo dos “objetos artificiais”, o tempo é fio condutor de fazeres, ditando modos e lapidando processos. O tempo da moda contemporânea é o tempo veloz, a “adaptação” desta moda não respeita estágios de processos, mas impõe mudanças. A “roupa-objeto artificial” da “moda da natureza” deveria assumir um status de bicho com seu tempo orgânico, tal qual proposto no projeto “Cnidárias”⁷⁰.

⁶⁹ Idéia desenvolvida no primeiro capítulo.

⁷⁰ Exposto no capítulo 3.

A “moda da natureza” deve ser autopoietica, logo autopoética - uma moda que produz, é produzida, se reproduz e onde nada se perde. Sobretudo, um sistema de moda existindo sob o conceito de rede, rede que gera mais fios que compõe outra rede, rede que estabelece conexões e onde não há hierarquias, mas sobreposições e intersecções. Um sistema da moda flexível e não impositivo, reagindo às circunstâncias externas, conformando-se e reinventando-se, catalisando informações e transformando-as em equilíbrio, tal qual a natureza. Resultando assim num processo ecológico e cíclico, em que se fundem processos e objetos e em que é difícil detectar onde começa e onde termina a “moda da natureza”.

Esta pesquisa traçou diretrizes para a realização de alguns aspectos da “moda da natureza”: contextualizando-a na contemporaneidade; buscou compreender o que é, como se dá o design inspirado na natureza e quais os aspectos que podem ser transpostos para o “fazer” moda; extraiu de processos criativos já praticados por alguns estilistas algumas formas metodológicas e criativas para realizar a “moda da natureza”.

O contato com os pesquisadores do Laboratório de Seleção de Materiais da UFRG, bem como muitos dos *cases* estudados, nos mostrou que é muito importante que a elaboração de projetos inspirados na natureza se dêem de forma interdisciplinar. A soma das potencialidades da engenharia, química, do design e quantas outras áreas de conhecimento puderem ser envolvidas, propiciam uma complementação de informações que resulta em inovação.

Inovação é também o foco de Carmelo di Bartolo em seu *Design Innovation Institute*. A partir das idéias propostas pelo designer, compreendemos que inspirar-se na natureza pode gerar propostas sustentáveis e criativas, mas é também fundamental uma visão realista do mercado em que se está desenvolvendo um projeto. Desta forma, é preciso saber inseri-lo num contexto cultural para que haja aderência deste com a sociedade e usuários. Assim, tão importante quanto o processo metodológico que envolve referências naturais é captar as potencialidades para seu desenvolvimento de forma adequada e sintonizada com necessidades do “ecossistema” do mercado.

Como forma de desdobramento desta pesquisa é desejável sua aplicação e comprovação prática, bem como uma exploração de reverberações da “moda da natureza” que possam ir além do fazer a roupa: no sistema da moda, nos sistemas produtivos, na relação com usuários e na cultura de consumo, compreendendo uma “cultura para a moda da natureza”.

Bibliografia

Livros

Paulo Roberto M. de. *Charles Taylor: para uma ética do reconhecimento*. São Paulo: Loyola, 2004.

BARTOLO, Carmelo Di. *Introdução aos Estudos da Biônica Aplicada*. Tradução de Amilton Arruda. Pernambuco: textos básicos de apoio, Universidade Federal de Pernambuco, 1999.

BAUDELAIRE, Charles. *Sobre a Modernidade: o pintor da vida moderna*. Organização de Teixeira Coelho. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996. (FALTA O NOME DO TRADUTOR)

BAUDRILLARD, Jean. *A Ilusão Vital*. Tradução de Luciano Trigo. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001.

_____. *A Sociedade de Consumo*. Tradução de Carlos Borges. Lisboa: Edições 70, 2005.

BLACK, Sandy. *Eco-Chic: The Fashion Paradox*. London: Black Dog Publishing Limited, 2008.

BRANZI, Andrea. *Capire il Design*. Firenze: Giunti Editore, 2007.

BONSIEPE, Gui. *Teoria y Práctica Del Diseño Industrial: elementos para una manualística crítica*. Barcelona: Gustavo Gili, 1975.

BRAGA, João. *Reflexões sobre Moda*. São Paulo: Anhembi Morumbi, 2005. (vol.I)

CAPRA, Fritjof. *A Ciência de Leonardo da Vinci: um mergulho profundo na mente do grande gênio da Renascença*. Tradução de Bruno Costa. São Paulo: Cultrix, 2008.

_____. *A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. Tradução de Newton Roberval Eicheberg. São Paulo: Cultrix, 1996.

CASTILHO, Kathia. *Moda e Linguagem*. São Paulo: Anhembi Morumbi, 2004.

CIDREIRA, Renata Pitombo. *Os Sentidos da Moda*. São Paulo: Annablume, 2005.

CLARKE, Sarah E. Braddock; MAHONY, Marie O. *Techno Textiles 2: revolutionary fabrics for Fashion and Design*. London: Thames and Hudson Inc., 2007.

COINEAU, Yves; KRESLING, Biruta. *Le Invenzioni della Natura e La Bionica*. Milano: Edizioni Paoline, 1989.

CRUZ, Amanda; JONES, Amélia; SMITH, A.T.Smith. *Cindy Sherman Retrospective*. New York: Thames and Hudson Inc., 1997.

CUISIN, Michel. *O que é ecologia?* Lisboa: Livros Horizonte, 1971.

DEBORD, Guy. *A Sociedade do Espetáculo*. Comentários sobre a sociedade do espetáculo. Tradução de Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1997.

DENIS, Rafael Cardoso. *Uma Introdução à História do Design*. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

DORFLES, Gillo. *Modas e Modos*. Tradução de Antônio J. Pinto Ribeiro. 2.ed. Lisboa: Edições 70, 1990.

GOULD, Stephen Jay. *Darwin e os Grandes Enigmas da Vida*. Tradução de Maria Elizabeth Martinez. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

HABERMAS, Jürgen. *O Discurso Filosófico da Modernidade*. Tradução de Luiz Sérgio Repa et al. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

HARVEY, David. *Condição Pós-Moderna*. Tradução de Adail U. Sobral et al. São Paulo: Loyola, 2007

HAYE, Amy de La. *Fashion Source Book*. New Jersey: A Quarto Book, 1988.

HEIDEGGER, Martin. *A Origem da Obra de Arte*. Tradução de Maria da Conceição Costa. Lisboa: Edições 70.

HSUAN-NA, Tai. *Sementes do Cerrado e Design Contemporâneo*. Goiânia: Editora da UCG, 2002.

JEGOU, François; MANZINI, Ezio. *Sustainable everyday : scenarios of urban life*. Milano: Edizioni Ambiente, 2003.

LANGELLA, Carla. *Hybrid Design: Progettare tra Tecnologia e Natura*. Milano: FrancoAngeli, 2007.

LAYER, James. *A roupa e a moda: uma história concisa*. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

LIPOVETSKY, Gilles. *A felicidade paradoxal: ensaio sobre a sociedade do hiperconsumo*. Tradução Maria Lúcia Machado. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

_____. *O Império do Efêmero: a moda e seu destino nas sociedades modernas*. Tradução de Maria Lucia Machado. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. *O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais*. Tradução de Astrid de Carvalho. São Paulo : EDUSP, 2005.

MESQUITA, Cristiane. *Moda contemporânea: quatro ou cinco conexões possíveis*. São Paulo: Anhembi Morumbi, 2004.

NAKAO, Jum. *A Costura do Invisível*. Revisão técnica de tradução de Lúcia I. C. Leão. São Paulo: Editora Senac, 2005.

NOVAES, Adauto. *Mutações: ensaios sobre as novas configurações do mundo*. Organização de Adauto Novaes. Rio de Janeiro: Agir, 2008.

PAPANÉK, Victor. *Design for the Real World: human ecology and social change*. London: Thames and Hudson Inc, 1984.

PIRES, Dorotéia Baduy (org.). *Design de Moda: Olhares Diversos*. Barueri: Estação das Letras, 2008.

POWERS, Alan. *Nature in Design: the shapes, colours and forms that have inspired visual invention*. London: Concan Octopus Limited, 1999.

POLHEMUS, Ted. *Style Surfing*. London: Thames and Hudson Inc, 1996.

PRECIOSA, Rosane. *Produção Estética: notas sobre roupas, sujeitos e modos de vida*. São Paulo: Anhembi Morumbi, 2005.

ROLAND, Conrad. *Frei Otto: Estructuras*. Barcelona: Gustavo Gili, 1965.

REYES, Fabiola. *Nature: inspiration for Art & Design*. Barcelona: Monsa, 2008.

RIBON, Michel. *A Arte e a Natureza*. Filosofar no presente. Tradução de Tânia Pellegrini. Campinas/São Paulo: Papirus, 1988.

ROUX, Edmonde Charles. *A Era Chanel*. Tradução de Paulo Neves. São Paulo: Cosac Naify, 2007.

SANTOS, Jair Ferreira dos. *O que é Pós-Moderno?* São Paulo : Brasiliense, 1991.

SEELING, Charlotte. *Moda: Il Secolo degli Stilisti*. Kolonia: Könemann, 1999.

SMITH, Courtenay; TOPHAN, Sean. *Extreme Fashion*. New York: Prestel, 2005.

VASCONCELOS, Augusto Carlos de. *Estruturas da Natureza: um estudo da interface entre biologia e engenharia*. São Paulo: Estúdio Nobel, 2000.

WADDEL, Roberta. *The Art Nouveau Style*. New York: Dover, 1977.

Monografias

BERTOLINI, Juliana. *Cnidárias: linha de bolsas*. 2002. Trabalho de conclusão de Curso (Graduação em Desenho Industrial- Habilitação em Projeto de Produto)- Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2002.

MESQUITA, Cristiane. *Incômoda Moda*. Uma escrita sobre roupas e corpos instáveis. 2000. Dissertação (Mestrado em Psicologia Clínica) - Pontifícia Universidade Católica – São Paulo, São Paulo, 2000.

SALVADOR, Roner José. *Metodologia Biônica em Dobradiça de Móveis*. 2003. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia- Ênfase: Engenharia Ambiental e Tecnologias Limpas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia – Porto Alegre, 2003

Catálogo de Exposição

RUBINI, Constance. (org.) *Biennale Internationale Design 2006 – le livre*- Catálogo de Exposição. Saint Étienne, Éditions Saint Étienne, 2006.

Artigos

GIULIANO, Carla Pantoja. Projetar Moda com a Natureza. In: 3º COLÓQUIO DE MODA. Belo Horizonte, MG. 2007. *Anais*. I CD-ROM

GUANABARA, Andréa Seadi; JUNIOR, Wilson Kindlein; SILVA, Everton Amaral da; PLATCHECK, Elizabeth Regina. Proposta de uma Metodologia para o Desenvolvimento de Produtos Baseados no Estudo da Biônica. Porto Alegre, RGS. Disponível em: < <http://www.ndsm.ufrgs.br/>>

SOUZA, Patrícia de Mello; VIDELA, Juliana. A Composição da Forma Têxtil. In: 3º COLÓQUIO DE MODA. Belo Horizonte, MG. 2007. *Anais*. I CD-ROM

STANLEY, Rod. A Meeting with Vivienne. *Dazed&Confused*, United Kingdom, v.2, n.63, p.96-99, jul. 2008.

CD- ROM

Biônica. Porto Alegre, Núcleo de Design e Seleção de Materiais- UFRGS. I CD-ROM

Vídeos

Nós Pescando o Tempo. Dir: Karen Harley. Maquina, Rio de Janeiro, 2000.

Memória do Corpo. Dir: Mário Carneiro. Rio Arte Vídeo. Rio de Janeiro, 1984.

Documentos Eletrônicos

Disponível em: <<http://www.activeresistance.co.uk/>> Acesso em 15/01/2009

Disponível em: <<http://www.allerca.com/html/hypoallergenic.html>> Acesso em 20/10/2008

Disponível em: <<http://www.bath.ac.uk/mech-eng/biomimetics/index.html>> Acesso em 12/08/2008

Disponível em: <<http://www.biomimicry.org>> Acesso em 17/09/2008

Disponível em: <<http://www.cindysherman.com>> Acesso em 10/06/2008

Disponível em:
<http://www.design.philips.com/sites/philipsdesign/probes/downloads/skin_dresses.page
Acesso em 23/03/2009

Disponível em: <<http://www.engadget.com>> Acesso em 05/06/2008

Disponível em:
<http://erikapalomino.ig.com.br/desfile/desfile_index_action.php?id=1720> Acesso em 11/04/2009

Disponível em: <<http://www.frontdesign.se/portfolio.htm>> Acesso em 02/11/2008

Disponível em:
<http://www.freiotto.com/FreiOtto%20ordner/FreiOtto/HauptseiteGross.html>> Acesso em 06/11/2008

Disponível em: <www.genpets.com> Acesso em 01/12/2008

Disponível em: <<http://www.husseinchalayan.com>> Acesso em 20/04/2008

Disponível em: <<http://www.inhabitat.com>> Acesso em 05/06/2008

Disponível em: <<http://www.lumalive.com/images/pictures/26.jpg>> Acesso em 03/10/2008

Disponível em: <<http://www.mathieulehanneur.com/>> Acesso em 03/10/2008

Disponível em <<http://www.media.mit.edu/events/di-2004-10-22/lodato2004-1022.pdf>>
Acesso em 05/03/2009

Disponível em: <<http://www.mucho.cz>> Acesso em 01/06/2009

Disponível em <<http://www.nano-tex.com/>> Acesso em 20/10/2008

Disponível em <<http://www.naturalfashion.com.br>> Acesso em 20/10/2008

Disponível em: <<http://www.ndsm.ufrgs.br>> Acesso em 02/03/2008

Disponível em: <www.reservanatural.com.br> Acesso em 23/03/2009

Disponível em: <www.sandrabacklund.com> Acesso em 03/05/2009

Disponível em:

<http://www.speedointernational.com/index.php?option=com_content&task=view&id=55&Itemid=115&cc=global&lc=en> Acesso em 07/04/2009

Disponível em: <<http://www.showstudio.com> > Acesso em 02/03/2008

Disponível em <<http://www.smartsecondskin.com/main/smartsecondskindress.htm>>
Acesso em 06/05/2009

Disponível em: <<http://www.tedpolhemus.com>> Acesso em 10/06/2008

Disponível em: <<http://www.teijin.co.jp/english/news/2007/ebd071101.html>> Acesso em 09/03/2009

Disponível em: <<http://www.tordboontje.com/>> Acesso em 20/09/2008

Disponível em: <www.vernerpanton.com> Acesso em 23/03/2009

Disponível em: <<http://en.wikipedia.org/wiki/TRIZ> >Acesso em 03/08/2008

Disponível em: <<http://www.wuyonguseless.com>> Acesso em 23/03/2009

Disponível em: <<http://www.xslabs.net/>> Acesso em 06/04/2009

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)