

PROJETAR MODA COM A NATUREZA

To Project Fashion With The Nature

Carla PANTOJA GIULIANO

Doutora em Design Industriale e Comunicazione Multimediale,
no Politecnico di Milano/ Itália.

carlapgiuliano@uol.com.br

Palavras-Chave: Design têxtil, Inovação, Biônica.

Resumo

Este artigo mostra como os seres vivos e as estruturas naturais podem servir de modelo para as inovações tecnológicas. Trata-se do estudo de um tecido “inteligente” que se adapta às variações térmicas e emissão de luz, pesquisa que vem sendo realizada através do estudo da Biônica, enquanto ciência que estuda os sistemas naturais e as suas organizações, com o propósito de gerar sistemas artificiais e novas tecnologias, úteis ao homem.

Entre os modelos em estudo, observamos uma espécie de urso-polar (*Ursus maritimus*) que vive no Ártico, o qual dispõem de um sistema natural de retenção de calor, e da bioluminescência com as suas várias funções biológicas.

Key-words: Textile Design, Innovation, Bionics.

Abstract

This article shows how the beings and natural structures can serve of models for technological innovations. It treats about the one "intelligent" woven that adapted to the thermal variations and emissions of light, research that comes developed through the study of the Bionics, while science that studies the natural systems and its organizations, with the intention to generate artificial systems and news technologies, useful to the man.

*Between the model in study, we observe one species of bear (*Ursus maritimus*) that lives in the Arctic, which makes use of a natural system of heat retention, and of the bioluminescence with its various biological functions.*

Introdução

O homem sempre foi um observador da natureza e a sua história é rica de exemplos, no qual a intuição é derivada deste imenso laboratório. No passado, este processo de geração de idéias através da natureza e dos seus modelos biológicos era a nível de extrema simplicidade, contudo, nos

últimos 100 anos os problemas tecnológicos nos projetos tornaram-se sempre mais complexos, muitas vezes, distanciando o homem do contato com o ambiente biológico.

Na metade do século passado, nasce a Biônica como uma nova ciência que estabelece a natureza como um terreno rico de soluções projetuais, formalizando o uso das analogias biológicas.

“Biônica é o estudo dos sistemas e organizações naturais, com o propósito de analisar e recuperar soluções do tipo funcional, estrutural e formal, para aplicar nas resoluções dos problemas humanos, através da criação de tecnologias e a criação de objetos ou sistemas de objetos” (BROECK:1982).

Esta atividade parte do princípio que, na terra, todos os organismos vivos são o resultado de 2 milhões de anos de evolução que, através do processo de seleção natural, sobreviveram apenas aquelas espécies que adaptaram as suas funções ao ambiente.

A biologia, a biônica e os campos relativos oferecem aos *designer* de moda, como também, aos arquitetos, engenheiros, *designer* de produtos, biólogos e sociólogos, uma vasta área aberta a novas intuições criativas, propõe respostas úteis às soluções dos problemas técnicos baseadas no perfeito equilíbrio entre forma-material-função, entendida como uma importante área científica para a tecnologia contemporânea. Trata-se de uma ciência onde várias disciplinas se cruzam, constituindo uma área interdisciplinar, seja enquanto ciência aplicada ou realização projetual. O *designer* deve encontrar analogias servindo-se não somente da biônica mas, também, dos critérios típicos da projeção dos sistemas biológicos, tratados no âmbito da ecologia e da etologia enquanto ciência que estuda o comportamento dos animais no seu ambiente natural.

Segundo V. Papanek (1973), *“a biônica é de fato uma ciência que usa a estratégia de simulação da natureza, com a finalidade de produzir inovação tecnológica”*.

Este artigo refere-se ao estudo de um tecido “inteligente” que possa adaptar-se às variações térmicas e emissão de luz, pesquisa que vem sendo realizada através do estudo da Biônica, enquanto ciência que estuda os sistemas naturais e as suas organizações, com o propósito de gerar sistemas artificiais e novas tecnologias, úteis ao homem. Entre os modelos em estudo, observamos uma espécie de urso-polar (*Ursus maritimus*) que vive no Ártico, o qual dispõem de um sistema natural de retenção de calor, e da bioluminescência com as suas várias funções biológicas.

O urso-polar (Ursus maritimus).

O *Ursus maritimus* (*Thalarctos maritimus*, para alguns autores), vive nas regiões árticas e é o mais recente de todos os ursos. Conhecido como urso-polar, tem o seu corpo perfeitamente adequado aos rigores do clima ártico, possuindo um eficiente sistema natural de retenção de calor através das características de sua pele e pêlos.

O pêlo de um urso polar parece branco porque ele tem muitas e diminutas bolhas de ar para um melhor isolamento térmico, o que é extremamente útil para quem vive em regiões geladas. Essas bolhas de ar, do mesmo modo que as partículas de pó em suspensão no ar, dispersam a luz que chega e fazem com que o pêlo pareça branco. As fibras de pêlo em si mesmas carecem de cor. (CÉSAR, SAZAR, BEDAQUE: 2007).

Na constituição da pelagem do urso-polar apresentam-se dois tipos de pêlos e estão implantados na derme da pele negra do animal: o chamado subpêlo curto e cerrado e, por cima deste, um outro pêlo mais longo. Durante o período de inverno, esta associação na pelagem torna-se mais densa, contribuindo para uma dupla proteção do frio. Além dos pêlos possuírem a configuração formal de pequenos tubos, eles são ocos e possuem uma estrutura que, segundo a maioria dos pesquisadores, seria capaz de captar os raios solares e de canalizá-los até à pele negra.

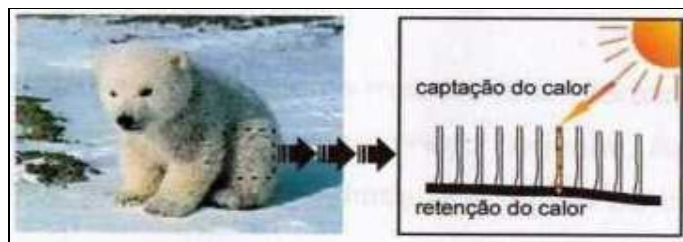


Fig.01 Como funciona a pele e o pêlo do Urso Polar.
Foto: [http://www. ambienteemfoco.com.br](http://www.ambienteemfoco.com.br)

Essa espécie de urso possui uma camada de gordura subcutânea, de espessura variável entre 5 e 10 cm, que associada aos seus pêlos longos e oleosos mantém o corpo aquecido possibilitando ao urso suportar as temperaturas muito baixas. Os pêlos longos, densos e oleosos do urso-polar, além de apresentarem a característica de tubos microscópicos, possuem cor muito clara a ponto de mimetizarem-se perfeitamente com a neve e com o gelo, apesar de sua pele ser totalmente escura.

O processo de retenção de calor ocorre a partir da incidência da luz solar sobre o pêlo, ou seja, a luz solar reflete no seu pêlo dando-lhe a aparência de brancura. Neste processo os raios solares

penetram através dos pêlos e são conduzidos até a epiderme do urso. No verão a pelagem se torna amarelada, talvez devido à oxidação. O fenômeno do isolamento térmico procede através da conversão dos ultravioletas¹ em calor e, proporcionado pela pelagem geral, é tão eficiente que torna o animal praticamente invisível a detectores infravermelhos².

Bioluminescência: organismos que brilham.

A bioluminescência é a luminescência nos seres vivos, em outras palavras, é a emissão de luz fria na gama do visível por seres vivos. É observada em vários organismos, de bactérias até peixes, e constitui uma forma amplificada do processo mais geral que ocorre em toda a célula: a quimioluminescência biológica, que converte em luz a energia de ligações químicas de compostos orgânicos.

Na bioluminescência a eficiência de emissão é muito elevada, resultando na produção de sinais luminosos visíveis a outros organismos, portanto, obedece a várias funções biológicas que são úteis como a comunicação interespecífica (para vagalumes, vários peixes e poliquetas do gênero *Odontosyllis*), proteção a ataques (para o crustáceo *Cypridina* e Cefalópodos), atração de presas (no peixe-sapo *Porichthysnotatus*) e iluminação dos arredores (no peixe lanterna *Photoblepharon* sp.). Além das diferentes utilizações, a bioluminescência tem também diversos padrões de produção pelos organismos, sendo que ela pode ser de origem bacteriológica ou ser produzida pelo próprio animal de forma extra ou intracelular.

A bioluminescência, reação bioquímica que faz alguns organismos brilharem no escuro, ocorre quando alguma parte da energia química é liberada na forma de fótons de luz, e não na forma de calor, atingindo uma eficiência de 98% na conversão de energia em luz. Esta conversão de energia química para luz é devido principalmente às reações bioluminescentes que envolvem a oxidação de compostos orgânicos, as proteínas *Luciferinas*³, por oxigênio molecular. A estrutura altamente forçada destas proteínas (substrato das reações luminescentes) é normalmente ligada aos intermediários peróxidos, ricos em energia. Segundo VIVIANI V.R., durante o processo de conversão de energia, os peroxídicos formados, são em seguida quebrados, gerando moléculas-produto, uma delas em estado eletronicamente excitado, ou seja, de alta energia. Então, esta molécula retorna ao estado fundamental, ou seja, decai, emitindo um fóton. A natureza enzimática das *Luciferases*⁴ é que garante a eficiência desse processo. Portanto, a luz é emitida quando esta molécula passa do estado de alta excitação para um estágio menos excitado. As *Luciferinas* e as *Luciferases* variam de um grupo de organismos para outro.

Os diferentes organismos bioluminescentes possuem diversos tipos de Luciferinas que usam em diferentes vias metabólicas para liberar luz. Entre os exemplos de animais que emitem luz, apenas três espécies de besouros incorporaram a bioluminescência durante o seu processo de evolução, seja como defesa ou comunicação sexual: os vaga-lumes (Lampirídeos) emitem luz que varia entre o verde e o amarelo; os tectecs ou salta-martins (Elaterídeos) emitem verde e laranja; e as chamadas larvas “trenzinho” (Fengodídeos) são capazes de emitir mais tonalidades como o verde, amarelo, laranja e o vermelho.



Fig.02 Vaga-lume adulto da espécie *Cratomorphus distinctus* lampejando.
(VIVIANI, V. R.:2004)

O fenômeno da bioluminescência também ocorre em algumas algas, chamadas de Pirrófitas bioluminescentes Noctiluca, que convertem energia química em luz, parecendo minúsculas “gotas de geléia transparente” no mar. Estas algas dão origem a extensas manchas avermelhadas na superfície marinha e alguns seres marinhos, como o peixe lanterna, que tem embaixo dos olhos um órgão branco parecido com um olho que emite luz (DIAS, Valdir Jr.)

Christopher Dewdney manifesta: “*esses seres que brilham no escuro têm algo de sobrenatural*”.

Conclusão

A Biônica é a ciência do diálogo e nasce de um contínuo transferimento de informações. O modelo biológico a ser imitado não é mais um simples organismo, porém um processo segundo o qual, na natureza, emerge o sistema de seleção e se produz a novidade. Os modelos de sistemas naturais e de mecanismos são inúmeros, e superam o puro aspecto formal assumindo caracteres concernentes ao ambiente mediante novas estratégias de projeto.

O presente trabalho tem esse vínculo homem-natureza como fio condutor, e busca as inovações tecnológicas no setor da moda, decorrentes do estudo dos seres vivos. Procura mostrar o *concept design*, resultado de um estudo que vem sendo desenvolvido junto ao Curso de Design de Moda, do Centro Universitário Metodista/IPA, e os aspectos relevantes para um novo gênero de tecido “inteligente”, capaz de adaptar-se às variações térmicas e a emissão de luz através da luminosidade das suas cores, a ser utilizado em diversas aplicações do produto moda.

O novo tecido “inteligente” teria como inovação tecnológica a capacidade de absorver o calor dos raios solares (conversão dos raios ultravioletas em calor), que em contato com o calor do corpo produziria uma determinada temperatura e cores, cujas variações seriam geradas através do processo de reflexão. Assim, a variação da intensidade de calor absorvida, consequência da mudança da radiação solar, resultaria na emissão das diversas tonalidades de cor, quanto mais clara a cor mais luminosa, por exemplo.

É importante ressaltar tratar-se da primeira fase da pesquisa, onde os estudos direcionados à Biônica tem o objetivo de fundamentar o *concept design* de um material inovativo para o setor da moda. Em fase seguinte, a proposta se desenvolverá da sinergia entre setores geralmente muito distantes entre si, com a participação segura de *experts* da engenharia têxtil e da química, sem distanciar-se do aspecto moda.

Bibliografia

- ARRUDA, Amilton. *Bionica e ou Biodesign*. Milano: Politecnico di Milano, 2000.
- _____. *Organismi viventi come modelli tecnologici*: Milano: Politecnico di Milano, 2000.
- BROECK, Fabricio Vanden. *Biodesign. Uma Filosofia de Proteção*. Recife: Editora da Universidade Federal de Pernambuco, 1995.
- MONTÙ, Aldo. $\Phi = 1,618033...$ *Natura e Geometria*. Milano: Malocchi, 1970.
- PAPANEK, Victor. *Structure in nature is a word*. New York: Batam books inc., 1971.
- URICH, Klaus. *Comparative Animal Biochemistry*. New York: Springer-Verlag, 1990.
- WITHERS, Philip C. *Comparative Animal Physiology*. Philadelphia: Saunders College Pub., 1992.
- VIVIANI, Vadim R. et al. *Luciferasas: as enzimas da luz*. Ciencia Hoje. Rio de Janeiro, p.18-25, outubro, 2004.

Bibliografia (via internet)

- O URSO POLAR E O URSO PARDO. A pelagem densa dos Ursos Polar. Disponível em: <<http://ciencias3c.cvg.com.pt/ursos.htm>>. Acesso em: 04/maio/2007.
- BIOLUMINESCÊNCIA. Disponível em: <<http://ecc.br/estudos/ciencias/8b/bioluminescencia.htm>>. Acesso em: 18/maio/2007.
- DIAS, Valdir Jr. Bioluminescência. Disponível em: <<http://www.coladaweb.com/quimica/bioluminescencia.htm>>. Acesso em: 18/maio/2007.
- REVISTA TERRA. Entrando numa fria. Agosto, 1995. Disponível em: <http://caminhosdaterra.ig.com.br/latitude_longitude/160.shtml>. Acesso em: 18/maio/2007.
- URSO POLAR. Radiação ultravioleta. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Ultravioleta>>. Acesso em: 11/maio/2007.
- _____. Radiação infravermelha. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Infravermelha>>. Acesso em: 11/maio/2007.
- VIVIANI, V. R. Ciência Hoje. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/view/1785>>. Acesso em : 15/junho/2007.

¹ A radiação ultravioleta (UV) é a radiação eletromagnética ou os raios ultravioletas com um comprimento de onda menor que a luz visível e maior que a dos raios X, de 380nm a 1nm. O nome significa mais alta que (além do) violeta, pelo fato que o violeta é a cor visível com comprimento de onda mais curto e maior frequência.

² A radiação infravermelha é uma parte da radiação eletromagnética cujo comprimento de onda é maior que o da luz visível ao olho do ser humano, porém menor que os das microondas, consequentemente, tem menor frequência que a luz visível e maior que as das microondas.

³ Compostos orgânicos.

⁴ Enzimas que catalisam tais reações de oxidação.

Carla Pantoja Giuliano

Possui PhD em Disegno Industrial e Comunicazione Multimediale, no Politecnico di Milano/Italia, Mestrado em Industrial Design con Indirizzo Bionico, no Istituto Europeo di Design, Milano/Italia, Specializzazione in Design e Modellistica Calzaturiere, Milano/Italia, PósGraduação/Especialização em Design Industrial - Desenvolvimento de Produtos Industriais - PUC/RS/Brasil, e Bacharel em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo/RS/Brasil.

Atualmente é diretora e designer da Inpelle Industria Design e Representações Ltda e professora do Curso de Design de Moda, do Centro Universitário Metodista IPA. Profissional na área do Desenho Industrial, com ênfase em Desenvolvimento de Produtos, Design de Moda/Acessórios, atuando também, em Biônica, Ergonomia e Cultura&Design.

Foi *Cultore* didático junto ao *Laboratorio di Disegno Industriale* do Curso de *Disegno Industriale* do Politecnico di Milano/Italia (2005); *tutoring* didático no *Laboratorio di Metaprogetto* no Curso di Moda do Politecnico di Milano/Italia (2006); *tutoring* didático junto ao *Laboratorio di Disegno Industriale* do Curso de *Disegno Industriale* do Politecnico di Milano/Italia (2003/2004); docente e diretora do Curso de Design da Universidade Luterana do Brasil/Ulbra (1998-2003); docente visitante no Curso de Design, do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA) em Santa Maria/RS/Brasil (1998-2002); docente da disciplina de Ergonomia no PósGraduação/Especialização em Arquitetura Comercial, da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), em São Leopoldo/RS/Brasil; docente no Instituto Superior da Informação e Comunicação (ISIC) no Porto/Portugal (1992); docente no Pós-Graduação/especialização em Design Industrial, na Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC/RS), em Porto Alegre/Brasil (1991); e assistente de pesquisas e na disciplina de *Basic Design* no Istituto Europeo di Design em Milano/Italia (1988-1990).

Interessa-se pela prática e no âmbito teórico do design, tendo projetos premiados e publicações no Brasil, Itália, Inglaterra e Finlândia.