



BIONICA E DESIGN

Fabrício Vanden Broeck

TÉCNICA E NATUREZA

O meio ambiente natural sempre exerceu uma constante e profunda influencia sobre o Homem. No nível de consciente ou de subconsciente, esta influência é manifestada, entre outras coisas, na criação do meio ambiente artificial e das técnicas próprias do Homem.

Ainda que devamos ao Homem e unicamente a ele invenções originais como a roda, não se pode negar que os elementos da síntese criadora estavam em estado latente no meio ambiente natural e que o Homem apenas desempenhou um papel, sem dúvida importante, de catalisador.

A observação dos ninhos de pássaros ou das texturas vegetais sem dúvida inspirou o Homem na criação de seu habitat e no uso que posteriormente fez das fibras naturais na confecção de tecidos.

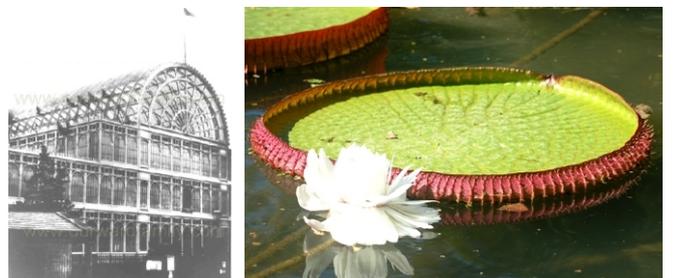
Direta ou indiretamente, o Homem sempre encontrou na Natureza uma fonte de inspiração para solucionar seus problemas cotidianos.

No entanto, a observação consciente e intencional de sistemas naturais para solucionar problemas na área de projetos é uma preocupação relativamente recente, associada a certos períodos históricos, períodos geralmente caracterizados por uma grande efervescência criativa.

Encontramos um exemplo dessa atividade no trabalho de Leonardo da Vinci, particularmente no estudo das asas de

morcego que ele desenvolveu visando sua aplicação no projeto de uma máquina voadora.

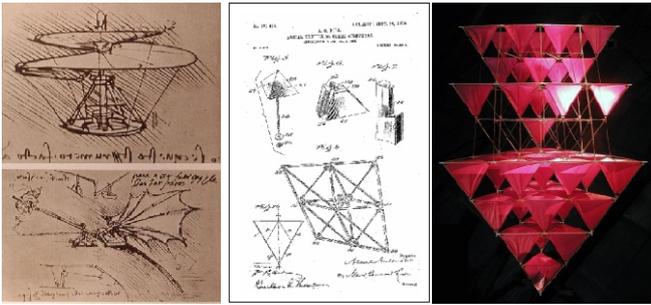
Devemos outras experiências desse tipo a engenheiros e construtores do final do século XIX e início do século XX como Graham Bell com suas estruturas espaciais treliçadas, Joseph Paxton, um construtor de estufas que projetou, em 1851, o Crystal Palace, inspirado nas grandes folhas flutuantes da ninfa Vitória-régia, e Antoni Gaudí que, a partir da observação de certos vegetais, projetou superfícies estruturadas auto-portantes.



Paxton: Fachada do Crystal Palace e vitória-régia



Gaudí: telhado e caixa de escada



Da Vinci: estudos Bell: estruturas treliçadas

SURGIMENTO DA BIÔNICA

Entretanto, somente em meados do século XX é que nasce uma disciplina com a intenção de formalizar o uso de analogias biológicas para resolver problemas projetuais: a Biônica.

Essa atividade parte do princípio que, na Terra, todo organismo vivo é o resultado de dois milhões de anos de evolução e que, sob ação do processo de seleção natural, sobreviveram somente aquelas espécies que estavam satisfatoriamente adaptadas a suas funções intrínsecas e ao meio-ambiente.

Partindo dessa premissa, a Biônica se baseia na Natureza como rico terreno de soluções para problemas análogos aos que o Homem enfrenta:

- estrutura
- locomoção
- coordenação
- emissão, transmissão e recepção de informação, etc.



Estrutura

Locomoção



Informação

Locomoção

Natureza: exemplos de soluções

É importante notar que, desde sua criação, a Biônica toma uma orientação particular e, de maneira restritiva, e associada à cibernética, visando desenvolver, graças à eletrônica, modelos que reproduzem os sistemas de recepção e tratamento de informação, os sistemas de coordenação e auto-regulação dos seres vivos.

Sob essa ótica, o estudo dos sentidos dos animais ganha então um interesse particular (radar, sonar, termorreceptores, etc.)

ENERGIA E MODELOS NATURAIS

O perigo de extinção dos recursos naturais não-renováveis é uma das conseqüências do desenvolvimento unidirecional e míope que até agora tem prevalecido em quase todo o mundo. Fala-se muito hoje em dia de economia de recursos energéticos.

Porém o discurso energético é geralmente focado com uma ótica imediatista que o reduz aos problemas dos hidrocarbonetos, ao problema das fontes energéticas não-renováveis de origem fóssil, sem se dar conta de que a função energética existe também, quantitativa e qualitativamente, nos artefatos e sistemas de nosso meio ambiente artificial.

O objeto tem um custo energético intrínseco relacionado à qualidade e à quantidade de materiais e processos de produção empregados em sua fabricação, custos esses cujas implicações ecológicas a longo prazo raras vezes são considerados.

A esse respeito é importante notar que a maioria dos "objetos" da natureza corresponde a suas funções para com o contexto no qual estão inseridos, de uma maneira econômica e com uma coerência funcional, estrutural e formal que se manifesta tanto em sua estrutura interna quanto em sua totalidade.



Custo energético: hidrocarbonetos e "objetos" da Natureza

BIÔNICA E DESIGN

Poucos são os antecedentes de pesquisas e aplicação de analogias naturais na área do Design. É um pouco paradoxal constatar que o designer, quem supostamente maneja os conceitos de função, forma e material, geralmente não conte em sua formação com espaço para a observação desses mesmos princípios (função, forma e material) e sua interrelação com a natureza, onde as soluções são, muitas vezes, a resposta mais econômica e sintética aos requisitos mais exigentes e complexos que se possa conceber.

Existem poucas e recentes exceções a essa realidade: algumas instituições de ensino começam a incluir experiências biônicas em seus programas de estudos. São experiências que são desenvolvidas com as limitações que a estrutura acadêmica impõe.



Analogias: bionic car da Mercedes-Benz e exaustor eólico

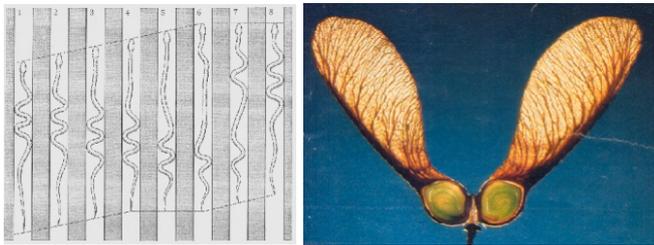
Gui Bonsiepe acertadamente indica as possíveis diferenças entre a biônica tradicional, geralmente associada à cibernética e uma biônica aplicada ao Design. Por outro lado, hoje em dia assistimos a uma inflação do termo “biônico” que entrou na linguagem cotidiana pela grande porta da publicidade, gerando ambigüidades.

Por esses motivos, se propõe uma definição da Biônica adequada à atividade de Design:

“Estudo dos sistemas e organizações naturais visando analisar e recuperar soluções funcionais, estruturais e formais para aplicá-las à resolução de problemas humanos através da geração de tecnologias e concepção de objetos e sistemas de objetos.”

A Biônica aplicada ao Design está fundamentada em dois tipos de atividades distintas: por um lado, a pesquisa e experimentação básicas, que partem da observação de fenômenos naturais sem necessariamente visar aplicações imediatas. Este enfoque gera uma série de novos dados que são posteriormente utilizados em projetos específicos.

A idéia fundamental dessa opção é criar um banco de dados que alimente o Design não somente em soluções técnicas, mas também em aspectos metodológicos e conceituais.



Pesquisa: deslocamento de serpente em caminho estreito (Concertina movement) e semente voadora do bordo

A outra atividade é a busca de soluções para um projeto específico, por analogia. Para isso se necessita não somente um banco de dados montado através da pesquisa básica, mas também de um conhecimento prévio na área, dos princípios que determinam as formas na Natureza e de uma metodologia de aproximação ao fenômeno natural.

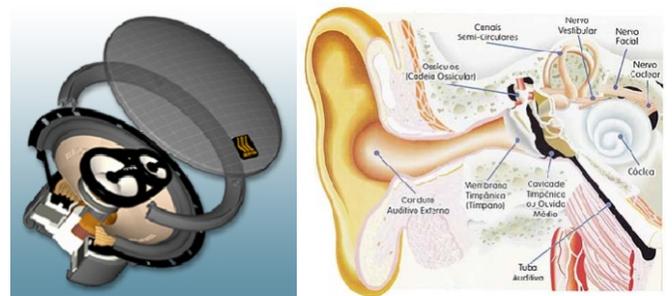


Essa é uma nova tecnologia desenvolvida para uso militar. É uma câmera espia. Ela é muito semelhante à semente do maple. A razão disso é a aerodinâmica da semente. Entretanto, não voa como ela: tem que ser propelida por dois minúsculos jatos de ar. <http://aiscorp.wordpress.com/> Ai's weblog em set2008

METODOLOGIA

Todas as propostas metodológicas nessa área giram em torno das problemáticas associadas ao estabelecimento de analogias entre a Natureza e a Técnica.

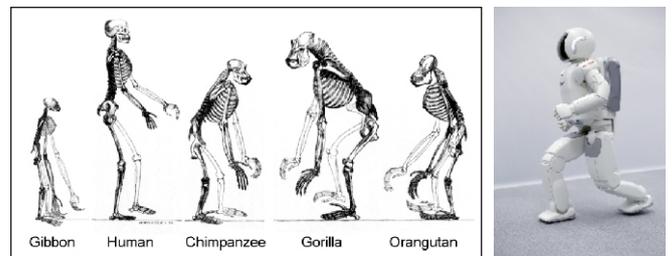
Existem diferenças fundamentais entre o “objeto” natural e o objeto artificial: a primeira consiste em que, ao contrário do “objeto” natural, o objeto ou sistema artificial é relativamente transparente. Com alguns conhecimentos técnicos e científicos é possível “dissecar” um artefato e reduzi-lo, sem muitos problemas, a seus componentes funcionais; isso é reflexo da metodologia projetual “decompositiva” que reduz um problema a sub-problemas e busca para cada um, isoladamente, uma solução.



Objeto artificial dissecado e corte longitudinal de “objeto” natural

A Natureza não funciona assim. A leitura é muito difícil porque, diferentemente do artefato que resulta na integração de seus diversos componentes, o “objeto” natural é basicamente uma unidade. Nós percebemos “partes” (cujas fronteiras de fato são indefinidas), onde, na realidade, não há mais que especializações localizadas da unidade. Existe nessas especializações uma continuidade resultante da sua morfogenia: todo organismo vivo se origina de uma célula, uma unidade que cresce por divisões sucessivas.

Por outro lado, e ao contrário do Homem que, ao projetar pode partir do ponto zero, a Natureza “constrói” modificando estruturas já existentes para produzir novos sistemas e, como conseqüência disso, segundo Savely, às vezes percorre um longo caminho para solucionar seus problemas. Por isso os “objetos” naturais nunca são produtos terminados; são etapas de um processo contínuo de adaptação a um meio em perpétua mudança e levam consigo reminiscências de etapas anteriores.



Evolução de esqueletos e robô: dois conceitos muito diferentes

Na pesquisa básica, o processo metodológico com o qual se tem obtido até agora os melhores resultados consiste em:

- efetuar uma primeira leitura do tema de estudo sob a ótica do Design
- comparar os dados obtidos com as interpretações feitas por outras disciplinas
- gerar modelos criativos sobre o tema observado, relacionando-os ao estado da técnica.

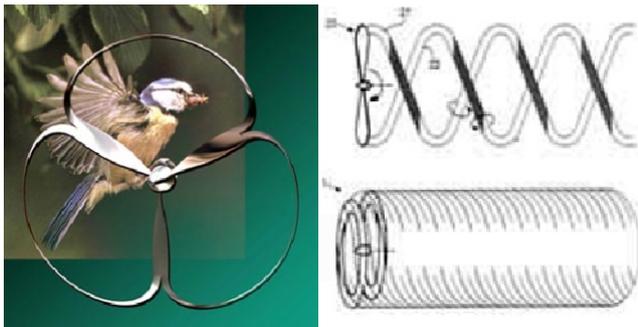
As técnicas de leitura úteis a esse propósito são as derivadas da Sinética, que consiste em abordar deliberadamente o problema com uma perspectiva e uma referência não-convencionais, como um método que consiste em abordar o tema de estudo como sendo um artefato originário de outro planeta, do qual se tenta decifrar o uso, as características funcionais, os materiais e os processos de fabricação, aplicados ao estado da técnica aqui na Terra.

Por outro lado, Ken Yeang cita os seguintes critérios metodológicos gerais que conformariam o processo biônico a partir de um problema específico a ser resolvido:

1. Seleção do sistema biológico a ser estudado a partir das analogias entre seus atributos e os do sistema que se pretende projetar.
2. determinação dos critérios que permitam qualificar e quantificar a validade da analogia estabelecida.
3. Processo experimental de observação e abstração do sistema biológico investigado (considerado como o protótipo).
4. Processo de tradução para uma linguagem técnica, através da criação de modelos.
5. Interpretação do modelo e adequação do princípio detectado ao sistema a ser projetado.
6. Processo de avaliação do funcionamento do sistema projetado e retro-alimentação.

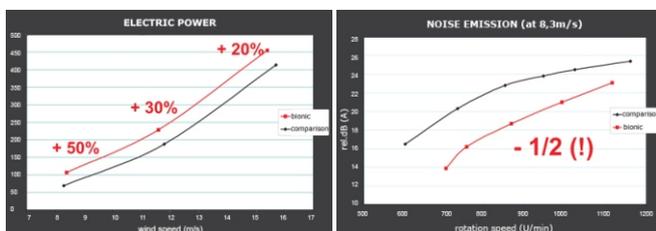
RESULTADO DE PESQUISA:

[Http://evologics.de/projects/bionic_propeller/index.html](http://evologics.de/projects/bionic_propeller/index.html)



Bionics studies on the aerodynamics of bird flight were carried out in collaboration the TU Berlin and yielded insights and new ideas on how to minimize turbulent drag at the wing tips. The consequent development of these ideas led to a novel shape for propellers, which has been patented worldwide as the Bionic Loop Propeller.

The particular shape helps to save energy and reduces noise, especially in heavy-duty propellers



RESULTADOS DE PESQUISAS:

www.digitalbionics.phonak.com/



Winglets

Remarkable example of bionics can be observed at airports around the world. Turned-up wingtips, called winglets, are an increasingly familiar sight and a cause of some surprise to passengers, accustomed to the traditional straight wing.

Louis B. Gratzler, PhD, former Chief of Aerodynamics at the Boeing Company invented these wing tip extensions after studying the aerodynamics of bird flight, particularly the slotted wing tips of flying birds. While an ordinary wing produces a strong vortex at the wing tip, a slotted wing splits this vortex into small vortices.

Mimicking these wing tips, airplane winglets provide several benefits such as improved takeoff performance, lowered engine maintenance costs, fuel savings as well as reduced noise.



Shark skin

One product example is inspired by fast-swimming sharks, which possess a special skin structure with grooves and channels. These structures reduce the water flow resistance immensely and allow the sharks to move forward in the most economical mode.

The company 3M used this skin structure as an inspiration to develop a "shark foil," which can be attached to the surface of an airplane, for example, to reduce wind resistance.



VELCRO

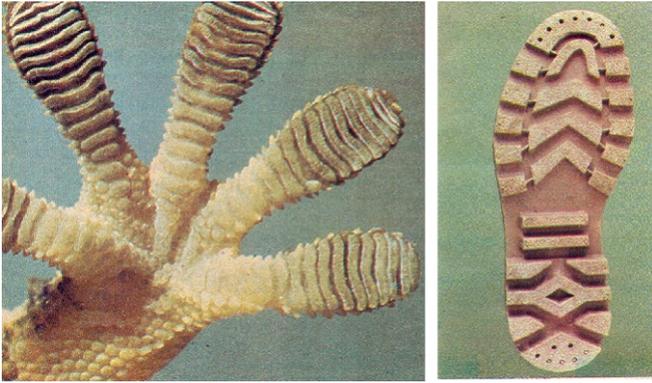
Probably the most well-known bionic product is used by millions across the world: the VELCRO® fastener.

The Swiss scientist Georges de Mestral discovered the principle for the fastener in 1948. Every time he returned from the woods, both he and his dog were covered in burrs. Under the microscope, De Mestral studied how the burrs attached themselves so tenaciously to various objects and saw that each one was covered with miniscule hooks that grabbed onto anything that had a loop - clothing fiber, animal fur or human hair.

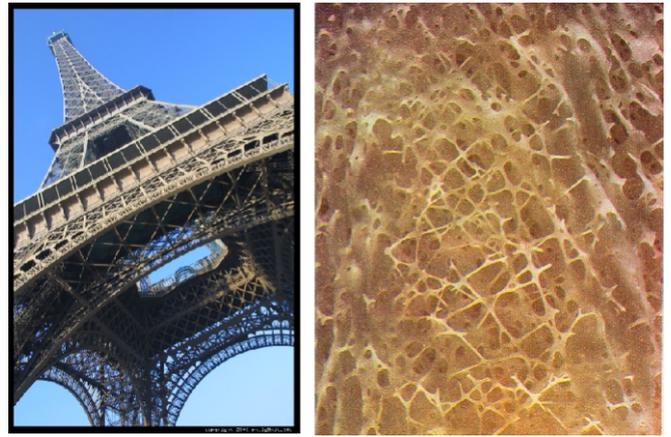
De Mestral realized that he could create a fabric fastener that acted like the burrs and the idea of VELCRO® was born (the word was made up from French velours=velvet and crochet=hook).

SEMELHANÇAS FORMAIS (NO MÍNIMO):

Revista Manchete de 9/12/1989



O Geco, um pequeno lagarto do sul da França, possui sob as patas lâminas maleáveis que o possibilitam escalar superfícies lisas como o vidro. Algumas solas de calçados para caminhadas usando o mesmo princípio, facilitam a subida em terrenos de rocha escorregadia.



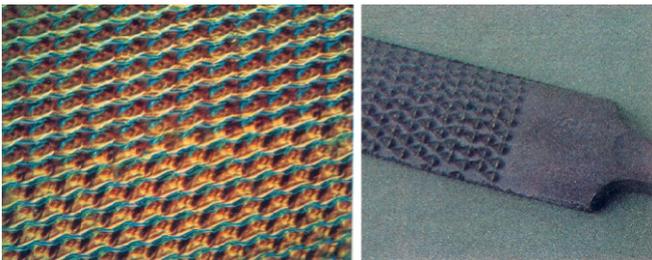
A disposição das vigas ósseas do colo do fêmur humano tem semelhanças com a ossatura da Torre Eiffel: uma estrutura ultraleve e resistente.



As impressionantes mandíbulas desse besouro seguram a presa com a eficácia de uma torquês de arrancar pregos.



A parte superior do fruto da papoula ostenta uma série de aberturas através das quais escapam as sementes. O mesmo sistema funciona no saleiro de tampa perfurada.



A língua do caramujo é coberta de asperezas duríssimas, dispostas em fileiras regulares, como a da lima do marceneiro.



Os canais que conduzem a seiva dos vegetais são reforçados por uma espiral que os mantém maleáveis. Os tubos condutores de água e gás de nossas cozinhas repetiram a fórmula.