

# Origens do LABORATÓRIO DE BIOMIMÉTICA da Escola Superior de Design/UERJ

ESDI



Laboratório de  
Biomimética  
ESDI/Uerj

Prof. Dr. Roberto  
Verschleisser

Prof. Dr. Luiz  
Antonio de Saboya

Designer  
Vinicius  
Braga Pereira

Designer  
Marcos Vieira

Designer Carlos  
Henrique Braga  
Brandão (Pedra)

Designer/Fotografa  
Luciana Vermell

Prof. Dr.  
Fernando Reiszal

Profa. Dra.  
Denise Fillipo

Prof. Dr. Frank Barral

*“A idade da pedra não acabou porque os humanos ficaram sem pedras. Ela acabou porque era o tempo de repensar como vivemos!” (William Mc Donough, no seu famoso livro “Cradle to Cradle”)*

A primeira vez que ouvi falar de Biomimética, ela não se chamava assim. Chamava-se *Biônica*. Tudo começa em 1958, quando o major J.E. Steele, da Força Aérea Norte Americana decide lançar a ideia. Ele definiu Biônica como sendo: “Uma ciência de sistemas que tem seu funcionamento copiado diretamente dos sistemas naturais ou que tem certas características específicas de sistemas naturais ou que lhe são ainda análogos”.

O primeiro congresso sobre Biônica aconteceu em Dayton, Ohio, USA, em 1960 sob o título: **“Protótipos vivos, a chave para novas tecnologias”**.

No *Air Force Avionics Laboratory* existia uma secção de Biônica que era dirigida por Margaret Michell, formada em: matemática, filosofia e psicologia. Não é de admirar, portanto que um oficial da força aérea americana, como o major Steele tenha empregado o termo “bionics” para descrever a transposição de conhecimentos biológicos para a técnica.

O conceito tinha sido, originalmente, tirado da combinação dos termos “bio” e “eletronics” resultando em uma expressão, para nós, hoje em dia, muito limitada para o assunto. Mesmo assim o ano de 1960 ficou registrado como o ano do nascimento da Biônica, posteriormente chamada de Biomimética.

Que eu saiba, quem primeiro trouxe a Biônica para o Brasil, foi um colega da UFRJ, já falecido, chamado Sergio Camardela. Sergio estudou um tempo na Itália no Istituto Europeo de Design, no início da década de 80, onde foi aluno do professor Carmelo Di Bartolo.

Assim foi que, com Sergio Camardela, eu tive as primeiras informações sobre esta ciência emergente na Europa. Dai em diante passei a procurar, por conta própria e descobrir os trabalhos e livros do já mencionado designer italiano Carmelo Di Bartolo, alemães: Werner Nachtigall, Frei Otto e Biruta Kriesling e das norte-americanas Janine Benyus e Dayana Baumeister, para citar apenas os principais responsáveis por minha formação autodidata.

Na verdade, todos estes livros vieram depois de uma experiência que tive na Amazônia que eu penso ter sido o grande detonador da minha curiosidade pelo assunto. Nesta época estávamos: meu sócio Leonardo Visconti e eu trabalhando para o MOBRAL - para quem não conheceu: Movimento Brasileiro de Alfabetização - e tínhamos acabado de entregar o projeto da Mobralteca, um veículo de complementação educacional, com seis unidades circulando por todo o Brasil. Estamos falando do período 1970 – 1972.

Em virtude da grande dificuldade dos veículos em viajar pela Amazônia, o presidente do MOBRAL, prof. Arlindo Lopes Correa, resolveu construir uma Barcoteca para atender às populações ribeirinhas do rio Amazonas. Surgiu, de imediato um grande problema, a saber, as enormes variações das alturas das barrancas do Rio, nos vários locais de atracamento dos vilarejos escolhidos para desembarque dos professores e técnicos da Instituição.

Resolvemos então, projetar uma embarcação de grande porte na forma de um catamarã. As dimensões definidas foram: 50 metros de comprimento por 15 metros de largura e um convés com vários pisos. O calado raso permitiria que a Barcoteca se deslocasse por grande parte das vias fluviais da região. Para abordá-la as pessoas usariam suas próprias canoas atracando em rampas de acesso laterais. Além disso, como ela teria uma tripulação de, pelo menos 12 pessoas, dispunha de um guindaste para carregar víveres e suprimentos. Para as situações onde não havia calado suficiente, a embarcação dispunha de uma lancha voadeira para transportar pessoas até estas praias de difícil acesso, além de um helicóptero na parte superior do convés.

O generoso espaço disponível permitiria ampliar a gama de atividades já disponíveis no projeto original das Mobraltecas. Assim foi possível incluir um auditório para 200 pessoas além de disponibilizar gabinetes médicos e dentários para atender a população. Outro item muito importante seria a instalação de um posto do Instituto Félix Pacheco, de modo que, a mais de alfabetização, cultura e saúde, a Barcoteca também levaria cidadania aos habitantes da Amazônia

Com o intuito de estudar de perto o problema, meu sócio Leonardo Visconti, minha mulher Marta Novo Verschleisser e eu, viajamos para a Amazônia para estudar o rio e suas barrancas e desenvolver, junto a um estaleiro local, o projeto do referido barco catamarã. Foi nesta estadia que percebi o isolamento das pequenas cidades que dependiam do rio para tudo. Um dia, conversando com um pescador ele me informou que o seu vizinho mais próximo ficava a dois dias de canoa de onde ele morava! Foi o estalo! Pensei: Há, pelo menos 6.000 anos, senão mais, sempre viveu gente nesta floresta e desta floresta, neste lugar incrível onde se pode ver a origem

da vida em todos os seus matizes exuberantes, onde, no imenso Rio, na flora e na fauna, estão todas as soluções oferecidas pela Natureza, a “Grande Designer”. Ela provia tudo para a sobrevivência destes povos que acumularam um conhecimento gigantesco de soluções e invenções. Era só querer ver, ouvir e aprender!

Desta forma eu me dei conta de que, muito antes do descobrimento do Brasil, já viviam aqui grupos de pessoas, sem nenhum contato com o mundo dito “civilizado”, e que, apesar das imensas distâncias e dificuldades estes grupos conseguiam sobreviver. Como? Usando os recursos e materiais que a Natureza lhes dava para produzir: energia, abrigos, objetos, alimentos, remédios e transporte. Os rios eram as estradas e os meios de comunicação naturais. “Vizinho” significava alguém vivendo a dois dias de canoa do lugar em que se estava.

A introdução de tecnologia sofisticada muitas vezes complicava em vez de simplificar a vida, resultando em perda de informações preciosas. Por exemplo, eu aprendi que, até a virada do século passado (século XX), os povos ribeirinhos tinham um sistema muito simples e eficiente de navegar rio abaixo contra o vento.

A vela, que eles também já tinham problematizado, não servia para muita coisa nestes casos, pois mesmo usando a tática do bordejamento (navegar em zigue-zague) com a dita vela, que era muito primitiva, a viagem demorava muito mais tempo e exigia um grande esforço. O problema era resolvido da seguinte maneira: o navegante fazia um grande engradado de galhos, preenchido com pedras, e mergulhava este volume, amarrado por uma tira de couro, à proa do barco, abaixo da superfície do rio, alcançando a massa d'água que corria em direção à foz. Assim o barco progredia naturalmente, sendo o único esforço do tripulante, manejar o leme. Em 74, eu perguntei a um pescador, já mais velho, como é que ele fazia para navegar, rio abaixo contra o vento, e ele respondeu: “sem motor, não vai!”. Ele desconhecia a velha “técnica” do seu avô, isto é, em duas gerações o conhecimento se perdeu!

Foi ainda a partir desta experiência amazônica que pensamos na necessidade de se preservar esta e outras informações preciosas dos povos do interior do Brasil.

Assim, foi criada a expressão “Tecnologia da Escassez” e um departamento voltado exclusivamente para pesquisar e documentar estes conhecimentos. Por 5 anos, até a extinção do MOBREAL foram feitas dezenas de publicações onde se colecionou uma grande quantidade de conhecimento vernacular. Foi por esta época que passei a me interessar pela nova ciência, criada, como já disse, pelo major J.E.Steele nos Estados Unidos, que ele batizou de Biônica.

Como resultado desta viagem montei na PUC-Rio, onde era professor, um curso com textos, imagens e realização de Workshops para ampliar o conhecimento e montar um pequeno banco de dados, a partir de projetos realizados pelos alunos que orientava.

Tempos depois aprendi com Janine Benius, uma bióloga americana, a expressão “Biomimética”, que melhor explica o processo criativo de desenvolver produtos tendo a Natureza como modelo e mentora. Anos mais tarde trouxe esta experiência para a ESDI, onde também lecionava, e gerei um curso regular de Biomimética obtendo excelentes resultados com os trabalhos desenvolvidos pelos alunos.

Consequência direta disto tudo foi a criação e construção do Laboratório de Biomimética da ESDI/UERJ, que foi contemplado com generosa verba da FAPERJ, o que permitiu equipá-lo com bons computadores, impressoras e material de trabalho.

Para finalizar acho muito importante citar nomes de professores e alunos que contribuíram enormemente para a realização deste empreendimento. São eles, pela ordem, designer Vinicius Braga Pereira, prof. Luiz Antonio Saboya, alunos, hoje designers, Marcos da Rocha Vieira, Carlos Henrique (o Pedra), Luciana Vermell, prof. Frank Barral, prof. Fernando Heizel e sua mulher, profa. Denise de Fillipo.

Créditos  
da esquerda  
para direita:  
Prof. Roberto  
Verschleisser;  
Prof. Luis Antonio  
Saboya, a designer  
Luciana Vermell e  
o designer Marcos  
da Rocha Vieira.



Créditos  
da esquerda  
para direita:  
Prof. Roberto  
Verschleisser;  
Prof. Frank Barral;  
Prof. Luiz Vidal  
e Prof. Amilton  
Arruda. Visita ao  
LAB Biomimética  
da ESDI Nov. 2018.



## CASE 1 - Jardim Botânico do Rio de Janeiro J.B.R.J.

Tomamos as árvores do Jardim Botânico com suas raízes aparentes, troncos, galhos, folhas e flores como modelos biomiméticos inspiradores do desenho de cada componente do sistema sinalizador. Para os postes, os troncos nervurados das árvores; para as hastes, o engaste superposto dos galhos como nas plantas com grandes folhas; e os folíolos do pau-brasil para configurar as placas sinalizadoras, uma vez que ofereciam uma boa forma associada a uma superfície generosa, para se imprimir os textos, bilíngues, de orientação e informação aos visitantes do parque.

Todo o sistema de suporte dessa sinalização foi feito em ferro fundido, que é um material que utilizo com frequência em meus projetos, pois ele permite muita plasticidade e é muito durável e não é tão caro assim. As placas, por sua vez, foram confeccionadas em lâminas de alumínio naval pintadas com tinta automotiva. Se os futuros administradores do Jardim Botânico forem diligentes na conservação, é bem possível que estes elementos durem 500 anos mesmo!

Outro detalhe importante é que cuidamos para que os conjuntos postes/placas não fossem altos para não interferirem demais na paisagem. Óbvio que eles precisavam ser vistos, mas discretos! As hastes foram desenhadas de modo a formar um “jogo de montar”, permitindo a montagem dos componentes, com facilidade, diretamente nos seus locais de pouso. Este “jogo de montar” facilita ainda a solução individual de cada conjunto: poste/haste, com placa, uma vez que estes elementos são encaixáveis em quaisquer posições que se fizerem necessárias para indicar os caminhos dentro do parque. Com relação à codificação das cores dos fundos das placas ficou estabelecido que: as placas verdes indicam todas as facilidades e serviços, tais como: lojas, cantinas, pontos de informação, as diferentes regiões, praças e sanitários; as placas azuis sinalizam todos os caminhos dentro do parque tais como: aléias, ruas e trilhas, enquanto as placas de cor marrom se referem a todos os monumentos históricos, estátuas, chafarizes existentes no parque.



Créditos:  
Roberto  
Verschleisser,  
Marta Novo,  
Bruno Novo  
VD4 – 2000



Créditos:  
Roberto  
Verschleisser,  
Marta Novo,  
Bruno Novo  
VD4 – 2000

## CASE 2 - Teleférico

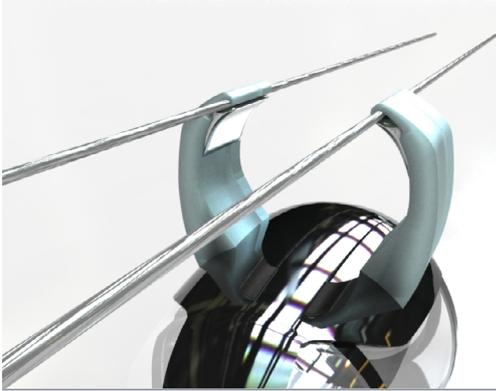
O projeto se insere numa categoria de teleféricos chamada “Funitel”. Nesta categoria a gôndola é suspensa por meio de duas hastes que se prendem a dois cabos o que garante maior estabilidade e, conseqüentemente, maior velocidade. Os cabos são acionados por um sistema de propulsão ininterrupto e de velocidade constante o que faz com que a cabine tenha que se desprender a medida que ela se aproxima da estação. O sistema de engate e desengate mimetiza as garras do besouro. Para chegar ao ponto de embarque e desembarque, quando desengatada a gondola é levada por rodas de borracha acionadas por motores elétricos. Uma vez terminada a abordagem dos passageiros as rodas de borracha devolvem a cabine a uma posição e velocidade tais que permitem o reengate das hastes nos cabos para prosseguir a viagem.

O corpo da gôndola do teleférico se baseia na síntese formal do besouro *Scarites subterraneus*.



Renders



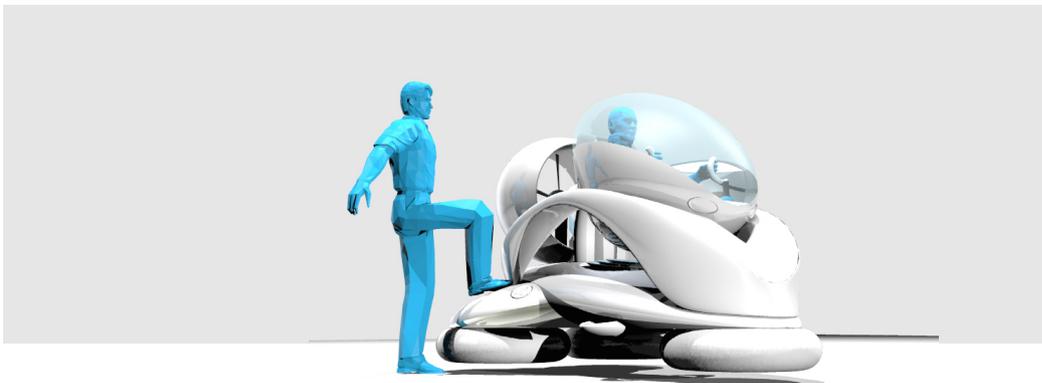
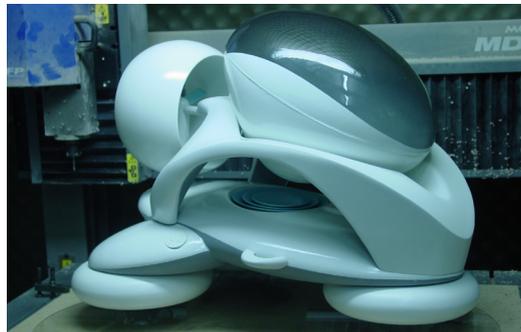


### CASE 3 - Hovercraft

Créditos:  
Thiago E. V.  
Holzmeister. PUC-  
Rio. 2007

O princípio funcional do Hovercraft projetado se baseia no inseto chamado “water strider” ou “pond skater”, nome científico *Gerridae*. Resultou uma embarcação individual, apoiada sobre três flutuadores que também são os containers dos motores de propulsão do veículo. O conjunto todo é fabricado em fibra de vidro.

Créditos:  
Mariana Accardo  
e Leonardo Vairo.  
PUC-Rio 2011

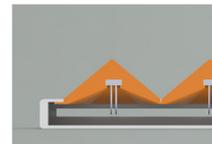
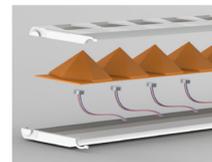
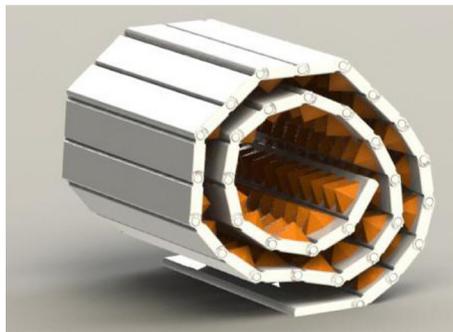
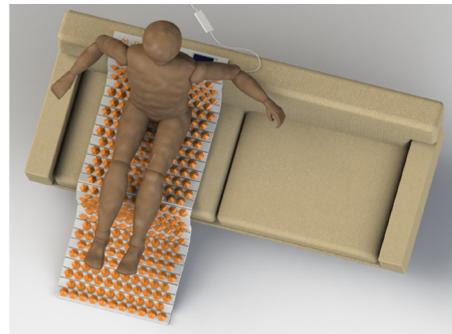


## CASE 4 - Colchão Abacaxi

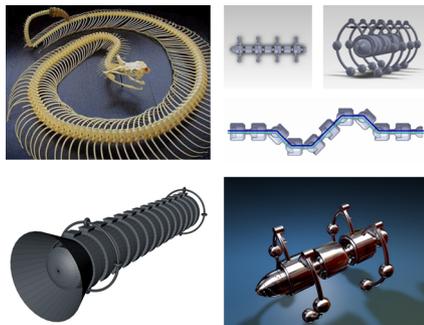
O colchão massageador utiliza um sistema de pirâmides de base pentagonal inspirado no relevo da casca do abacaxi. Cada uma das pirâmides é acionada por um sistema pneumático que infla e desinfla cada unidade, para massagear o corpo da pessoa deitada no colchão.

Créditos:

Ana Franco,  
Caio Logato,  
Claudia Samico,  
Yuri Santos  
ESDI, 2012



## CASE 5 - Sistema Cobra



Tomando por base o esqueleto da cobra foi desenvolvido um sistema de tubos flexíveis e articulados para aspiração ou limpeza em ambientes nocivos ao ser humano como dutos e tanques de usinas atômicas, Tubulações de instalações químicas e/ou de petróleo.

O sistema é apoiado e mantido armado por meio de anéis expansíveis, para se adaptar ao diâmetro das tubulações que estão sendo servidas. Estes anéis têm esferas, distribuídas ao longo da circunferência dos mesmos, para facilitar o rolamento dentro destes ambientes.

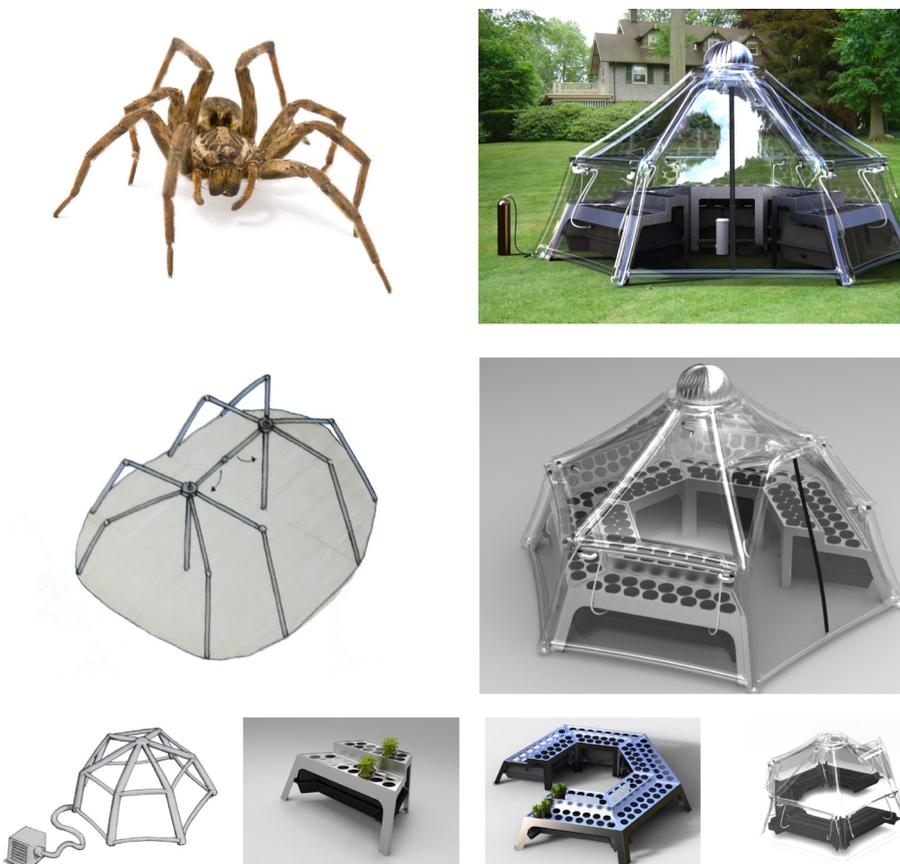
Créditos: Gabriel Meiner, Rafael Lima,  
Wallace Januário ESDI – 2012

## CASE 6 - Estufa Greenhouse

O projeto da estufa se baseia na estrutura de uma aranha, onde cada um dos pilares de sustentação é uma das pernas do inseto. A rótula central, para onde convergem estes suportes, é o local onde se encontra o sistema de ventilação e troca de ar da estufa, muito importante para o bem estar das mudas. O sistema todo se quer portátil, tem estrutura inflável, composta por tubos de filme de PVC, tendo o entremeio fechado por filmes transparentes, com 1mm de espessura, também em plástico, para permitir a generosa entrada da luz do sol.

Para este projeto foram ainda desenvolvidas bancadas com aberturas para acomodar os vasos de mudas. As estantes são modulares, fabricadas em alumínio ou aço inox, em dois níveis de altura para garantir uma perfeita insolação de todas as plantas. Completam o conjunto, um sistema de bandejas coletoras da água excedente da rega, para reaproveitamento.

A ideia é fornecer uma estufa para utilização caseira em jardins e pequenos sítios. A ergonomia do interior da estufa prevê, no seu ponto mais alto (centro do conjunto), um pé direito de 1,80 m.; sendo que desta posição se pode alcançar, igualmente, todos os vasos de plantas posicionados no entorno.



Créditos:  
Jeroren Van  
Doren – Aluno de  
intercâmbio do  
projeto Erasmus/  
ESDI - 2012

## CASE 7 - Banco Vértel

---

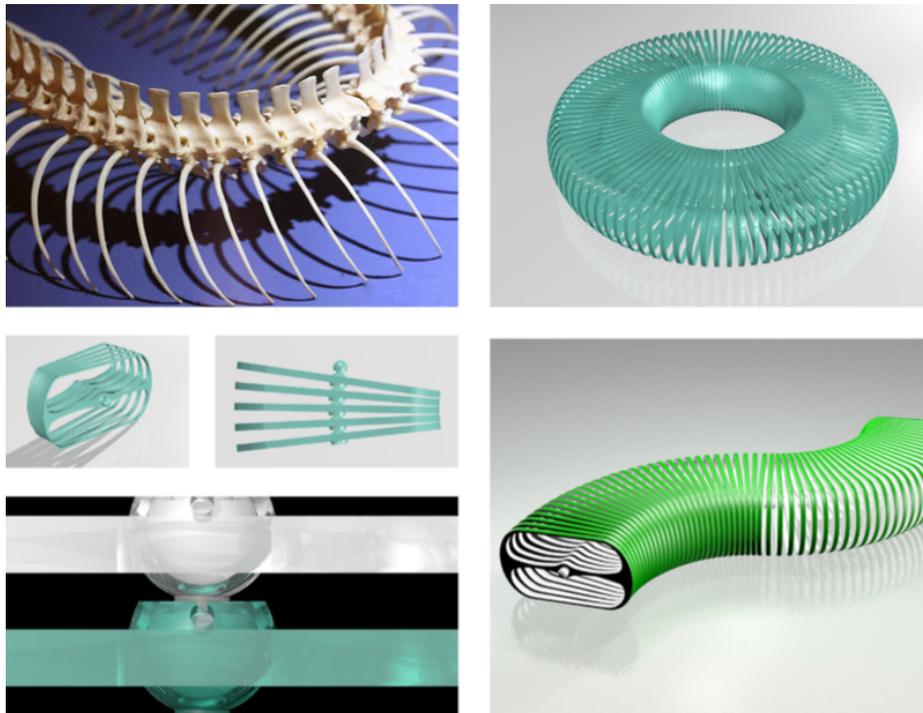
O Banco Vértel tem seu desenvolvimento e sistema de montagem baseados no conjunto: coluna vertebral e respectivas espinhas, de uma serpente.

A conexão entre as peças se faz por meio de um sistema macho e fêmea que reproduz o engaste da cabeça do osso no seu nicho (como por exemplo cabeça do fêmur na bacia). Com este artifício o conjunto de peças conectadas pode assumir uma grande variedade de formas e comprimentos, uma vez que, se trata de uma peça padrão, única e simétrica, injetada em plástico, que pode ser reproduzida indefinidamente.

As peças assim montadas oferecem uma confortável superfície de apoio (assento) que pode, como já foi dito, ser organizada de inúmeras maneiras. Além disso o desenho da peça módulo foi pensado para oferecer uma certa resiliência às várias solicitações de carga exercidas pelos eventuais usuários do banco.

Créditos:

Bruno Trindade. PUC-Rio – 2008



## O Pedreiro da Floresta

O **joão-de-barro** ou **Forneiro** (*Furnarius rufus*) é uma ave Passeriforme da família Furnariidae. É conhecido por seu ninho característico, de barro, em forma de forno. Dai o nome **hornero** (fornero) que lhe é dado na Argentina e no Uruguai, onde se tornou um símbolo nacional. Também conhecido como: amassa-barro, barreiro, forneiro, maria-de-barro, oleiro e pedreiro, o **joão-de-barro** é uma ave alegre que gosta de conviver perto do homem. Vive em casal e passa o dia cantando curiosos duetos. Muita gente confunde seu canto com uma gargalhada. Seu pequeno corpo é de cor terra (é pouco menor que o sabiá, porém mais delgado) com a garganta branca e a cauda avermelhada. Ele ocorre no leste da América do Sul, especialmente no sudeste e sul do Brasil, Bolívia, Paraguai, Uruguai além de norte e centro da Argentina até a Patagônia.

Os filhotes são alimentados, também por ambos os pais, durante 23 a 26 dias, antes de desenvolverem a plumagem, permanecendo no território parental por mais 6 meses, às vezes até uma nova postura. Nestes casos os juvenis podem ajudar os pais a construir um novo ninho. Não há uma relação direta entre a construção de ninhos e o período de postura. O casal pode reutilizar a casa antiga ou não. Assim sendo, é bem comum de se encontrar vários ninhos juntos, ou mesmo um em cima do outro. Além disto, um ninho antigo pode ser reformado para uma nova temporada de postura. E, como se não bastasse, os ninhos abandonados podem ser ocupados por uma grande variedade de outros pássaros, insetos como abelhas e percevejos além de cobras e pererecas. Quando seca a massa que constituem a casa do **joão-de-barro** se revela extremamente dura e resistente. Resulta uma estrutura formada por nada mais, nada menos do que o nosso clássico **adobe**, utilizado desde sempre nas nossas construções mais antigas. Na floresta, para a instalação do seu ninho o casal dá preferência aos galhos baixos das árvores e/ou troncos secos, escolhendo pontos que possuam boa visibilidade do entorno. Mas, se não encontram um lugar adequado podem nidificar até sobre uma rocha saliente ou mesmo no chão. Nas zonas urbanas, onde está perfeitamente adaptado, prefere postes elétricos ou peitoris de janelas. Nestes casos o casal escolhe postes altos ou pontos de encontro entre janelas e paredes, situados em locais de difícil acesso (*Fonte: Wikipédia a enciclopédia livre e <http://recriarcomvoce.com.br>*)

Considerando tudo que foi exposto temos razão de sobra para eleger o **João-de-barro** como representante legítimo e marca-símbolo do nosso Laboratório, que, nas suas pesquisas, lida o tempo todo observando diretamente a Natureza em busca das soluções mais adequadas para aplicação em nossos projetos concretos de design. Nada mais apropriado do que considerar o nosso querido pássaro como um arquiteto, um construtor enfim, um **Designer** da Floresta.

*Por Roberto Verschleisser*



Marca do Laboratório de  
Biomimética. Créditos: Roberto  
Verschleisser / Marcos Vieira /  
Arisio Rabin – ESDI – 2015

