

**OS SEGREDOS DOS CÓDIGOS DE LEONARDO DA VINCI**  
*Do Código Atlântico ao Código do Vôo*

**Museu da Casa Brasileira**  
**Av. Brigadeiro Faria Lima, 2705**  
**São Paulo (SP)**  
**15 de abril – 4 de maio 2008**

**P**ela primeira vez na América do Sul, esta mostra desenhada e produzida pelo centro de estudos e pesquisas Leonardo3 ([www.leonardo3.net](http://www.leonardo3.net)) de Milão torna acessível ao público todos os segredos dos mais importantes códigos de Leonardo da Vinci, o *Código Atlântico* (dedicado particularmente a estudos e projetos de máquinas) e o *Código do Vôo* (dedicado ao estudo do vôo). Utilizando tecnologias e metodologias de vanguarda a nível mundial, os manuscritos originais foram transformados em livros interativos nos quais seus respectivos desenhos “ganham vida” graças a modelos tridimensionais.

Outras experiências nessa mesma linha conceitual vanguardista referem-se a importantes projetos vincinianos dedicados às águas: a *Cidade Ideal* e as *Pontes*.

No tocante aos modelos físicos, são expostos uma nova reconstrução do *Automóvel-Robô* (Código Atlântico, folha 812-verso) e um *Estudo Sobre o Vôo dos Pássaros* (Código do Vôo, folha 15-verso).

O estudo da mecânica teve grande importância na vida de Leonardo: podem ser atribuídos a ele conceitos muitos séculos adiante de seu tempo. A mecânica é uma das áreas nas quais Leonardo melhor expressou-se, estabelecendo as bases de um novo modo de desenhar e inventando o que hoje convencionou-se chamar de “desenho técnico”. Leonardo é um cientista-artista inimitável e pode ser considerado o primeiro designer da história. Também foi o primeiro a dedicar muitos projetos à criação de uma máquina capaz de fazer o homem voar. Antes dele, ninguém havia estudado o vôo de maneira tão aprofundada e analítica.

A vinda para o Brasil desse importante evento cultural faz parte de uma campanha de imagem focada no slogan *Itália, onde arte design e tecnologia fazem história*, realizada pelo Instituto Italiano para o Comércio Exterior, agência de promoção comercial do Governo Italiano, ligada ao Ministério Italiano para o Comércio Internacional. Também conta com o apoio das diversas instituições diplomáticas italianas presentes no Brasil, em particular do Instituto Italiano de Cultura de São Paulo, bem como do Museu da Casa Brasileira, da Secretaria de Estado da Cultura e do Governo do Estado de São Paulo.

*Itália, onde arte design e tecnologia fazem história* é um tributo ao italiano de todas as épocas, espírito vanguardista capaz de cativar pela aparência, mas também de convencer pela argumentação de suas ponderações em todos os campos das ciências e das artes, desenvolvidas não raro sob condições extremamente adversas e por isso mesmo enormemente desafiadoras, fazendo dele um parceiro ideal em qualquer atividade.

## Os Segredos dos Códigos

O **Código Atlântico** é a mais ampla e fascinante coleção de manuscritos de Leonardo. Trata-se de uma encadernação montada no final dos anos 1500 pelo escultor Pompeo Leoni. Seu nome deriva do formato de suas folhas, de dimensões típicas das então usadas na produção dos atlas geográficos, e abraça um significativo período da vida de Leonardo, de 1478 a 1518. O fascínio dessa obra nasce da heterogeneidade de assuntos cobertos: mecânica, engenharia, arquitetura, matemática, geometria, astronomia, botânica, zoologia, anatomia, artes militares e física. É conservada desde 1637, inacessível ao público, na sala dos tesouros da Biblioteca Ambrosiana de Milão.

A digitalização em altíssima resolução de mais de 150 das mais impressionantes folhas manuscritas e sua edição num livro interativo tornam possível descobrir seus segredos, folheando-o diretamente. Além de ampliar detalhes com um nível de qualidade jamais visto, é possível interagir com 50 modelos em 3D gerados em maneira absolutamente inédita a partir dos desenhos originais e compreender seus mecanismos de funcionamento.

O **Código do Vôo** é um dos manuscritos mais completos e orgânicos de toda a obra de Leonardo. Redigido em torno do ano de 1505, constitui um estudo metódico do vôo dos pássaros. Suas folhas reúnem diferentes linhas de pensamento: das análises puramente teóricas e experimentais à observação dos pássaros durante o vôo. Seus desenhos, projetos e inúmeros textos têm como objetivo a realização de um grande sonho: o projeto da máquina voadora, sempre presente na mente de Leonardo, que escreve também as instruções e indicações necessárias à construção e pilotagem de tal equipamento.

A digitalização em altíssima definição (60 megapixels) de todo o conteúdo do código e sua formatação num livro interativo, num projeto realizado pela Leonardo3 (L3), permitem a qualquer pessoa investigar cada uma de suas folhas, manuseando-as diretamente, ampliando-lhes num nível de precisão jamais visto, bem como lendo os textos originais e suas respectivas traduções e interagindo com todos os desenhos através de modelos 3D animados! São mais de 130 modelos 3D e outros tantos elementos interativos.

## As Pontes e a Cidade Ideal

Leonardo procurou aplicar seus estudos sobre as máquinas também no campo da arquitetura: as pontes são concebidas como estruturas estáticas, mas que podem se tornar organismos vivos e dinâmicos. A maior parte das pontes por ele projetadas é de seus primeiros anos em Milão, aonde chegou em 1482. Analisando-as (ponte auto-sustentável, ponte sobre cavaletes, ponte sobre uma dupla fileira de cavaletes, ponte giratória, ponte sobre balsa, ponte de assalto), emerge claramente que possuem como elemento comum o fato de terem sido projetadas para a guerra, de onde se conclui que seu interesse pelas pontes nasce da necessidade de ampliar sua bagagem de conhecimentos técnicos na área militar. Mesmo sem nenhuma prova concreta de sua aplicação, algumas se distinguem pelas propostas inovadoras adotadas que, em muitos casos, não encontram similaridade em nenhum outro tratado técnico da época ou atual.

Entre todos os tipos de pontes projetadas por Leonardo, a auto-sustentável é certamente a mais genial, pela simplicidade de seus elementos construtivos e estruturais. Não se sabe se teve aplicação prática, mas é bastante razoável acreditar que uma proposta modular do gênero, extremamente fácil de ser transportada e montada, satisfizesse plenamente às necessidades da época na área militar. Trata-se de uma estrutura composta por simples traves de seção circular, montadas sem nenhum elemento de fixação ou encaixes. O próprio peso da ponte é suficiente para provocar o travamento de seus elementos, tal qual numa treliça. A estabilidade desse modelo de ponte cresce como aumento de pressão em sua parte superior.

A ponte giratória figura entre os mais espetaculares e futuristas projetos de Leonardo. Foi certamente criada no âmbito de seus estudos urbanísticos que previam a construção de uma cidade sobre uma complexa rede de canais com a dupla veste de esgoto e hidrovia para o transporte comercial. Por meio de um sistema roldanas e rolos, a ponte pode girar até 90°, permitindo a passagem de embarcações e o isolamento das duas margens do canal. Para manter a ponte em equilíbrio durante sua abertura e impedir o desmoronamento de toda a estrutura, Leonardo previu a construção de uma caixa de pedras que servia de contrapeso até que a ponte não tivesse retornado à outra margem. A escolha da estrutura em arco que se apoiava no contrapeso faz lembrar a forma de uma catapulta pronta para ser lançada.

A ponte retrátil servia para atravessar um canal de proteção que impedia o acesso a uma fortaleza. Sua concepção foi realizada entre 1506 e 1508, no segundo período de estadia de Leonardo em Milão (1506-1513), e faz parte do projeto de uma fortaleza para o Governador francês Carlos de Amboise. Por meio de uma complexa mecânica, a ponte pode retrair-se em até metade de seu comprimento, isolando a fortaleza à qual é ligada. É constituída por duas partes móveis e uma fixa. O movimento de abertura é controlado por cordas e roldanas que acionam dois rolos coaxiais, sobre os quais são montadas duas engrenagens de diâmetro diferente, de modo a movimentar as duas partes móveis da passarela, com velocidades na proporção 1 para 2.

Dois desenhos de pontes são encontrados em uma das folhas do mais antigo caderno de Leonardo que se tem conhecimento, o Manuscrito B, datado de 1487-1489. Trata-se de duas construções de madeira com estrutura reticular, que foram relacionadas com os estudos da Cidade Ideal, visto que parecem satisfazer sua intenção de separar as estradas para o tráfego de mercadorias daquelas destinadas ao tráfego de pessoas. Essa cidade deveria ter sido construída ao longo das margens do rio Ticino, de modo a assegurar o transporte de mercadorias e a perfeita higiene local. Leonardo desejava uma cidade espaçosa, bem organizada não só em termos de transporte, mas também do ponto de vista arquitetônico. O projeto abandona completamente o modelo medieval, com suas estradas tortuosas, as casas grudadas umas nas outras e super-habitadas. Segundo sua concepção, a cidade deveria ser racional e construída em vários níveis independentes, mas comunicantes mediante escadas. Enquanto no nível superior seria possível passear entre as edificações e jardins, no nível inferior concentrar-se-iam os serviços, o comércio, as estradas para carruagens e animais, as oficinas artesanais etc.. Mais abaixo passaria a rede de canais navegáveis, regulados por comportas, com o objetivo de facilitar a navegação e o transporte de mercadorias. A originalidade do projeto reside na fusão de elementos de arquitetura, mecânica e hidráulica; a idéia de que a beleza da cidade deveria ser sinônimo de funcionalidade, obtida com a ajuda

das ciências matemáticas e mecânica. Muito adiante de seu tempo também o conceito proposto de construir edifícios de vários andares, desfrutando ao máximo dos espaços internos e usando lances de escada externos, dando a cada andar um acesso separado. Em virtude de tudo isso, Leonardo também pode ser colocado entre os primeiros urbanistas da história.

### **Os modelos físicos – reconstruções inéditas**

#### Automóvel-robô, Código Atlântico, folha 812 (frente)

“O Automóvel” é uma das mais conhecidas máquinas de Leonardo, pois foi objeto de diversas montagens físicas (vem sendo estudado desde 1905). Todavia, somente recentemente foi descoberta sua verdadeira finalidade: não um automóvel segundo a concepção moderna, mas a de um veículo capaz de mover-se sozinho. Um complicado sistema de engrenagens permite tencionar as molas que funcionam como motor desta máquina, que entrava em cena vinda das coxias de um teatro, com bonecos de papel sobre ela, os quais podiam mover algumas de suas partes (por exemplo, podiam mover a cabeça, ou mexer o braço). Trata-se, portanto, de um elemento criador de efeitos especiais teatrais.

Essa invenção realmente funcionava: os estudiosos da L3, Mario Taddei e Edoardo Zanon, comprovaram essa tese ao construir o primeiro protótipo do mundo em 2004. O sistema opera graças a dois motores à mola, engrenagens para a transmissão do movimento e um sistema de escape para a estabilização do movimento. A rodinha da frente, graças a uma programação baseada num sistema de “matracas”, permite a pré-programação do percurso a ser realizado.

Em 2007, a L3 (Taddei) apresentou uma atualização na interpretação dessa invenção, ao rever o modo de funcionamento do motor à mola e transferindo o sistema de programação para as balestras (ou bestas) e para as rodas principais. Além disso, também sugere que, na realidade, o sistema robótico pode ter outras aplicações. A mostra que virá ao Brasil apresenta ao público pela primeira vez a reconstrução física dessa segunda interpretação.

#### Pássaro mecânico para estudos, Código do Vôo, folha 15 (verso)

A metodologia de trabalho de Leonardo baseava-se na experimentação direta e esta máquina é um claro exemplo disso. Trata-se, de fato, de um instrumento para medir o baricentro e a posição de equilíbrio de um boneco com formato de pássaro: um modelo dinâmico em escala, comparável, com as devidas proporções, aos modernos túneis de vento. Leonardo utilizava tal instrumento sem a ajuda do vento, mas mesmo assim conseguia tirar dele importantes conclusões. De fato, na parte inferior da página do Código do Vôo na qual desenha o referido modelo, estão anotadas que as linhas do baricentro e das bordas das asas são diferentes nas diversas situações, como subida e descida do pássaro.

### Os autores da mostra

A mostra e todos os seus conteúdos foram desenvolvidos por Mario Taddei e Edoardo Zanon, com a colaboração de Massimiliano Lisa.

Mario Taddei, especialista em Leonardo, é ex-docente de desenho industrial e de edutainment. É responsável por descobertas e pesquisas com ressonância mundial a respeito das máquinas de Leonardo. É autor de numerosos livros, entre os quais Criando Videogames (Jackson), Leonardo, a Água e o Renascimento (Federico Motta), As Máquinas de Leonardo da Vinci (Giunti), Representações Gráficas (Atlas), O Código Atlântico (L3), As Pontes de Leonardo (L3), O Laboratório de Leonardo (L3) e O Robô de Leonardo (L3), todas ainda não publicadas no Brasil. É sócio fundador e diretor técnico-científico da Leonardo3.

Edoardo Zanon, especialista em Leonardo, ex-docente de comunicação visual e música. É co-autor do primeiro modelo operante do Automóvel de Leonardo. Figuram entre suas publicações Criando Videogames (Jackson), Leonardo, a Água e o Renascimento (Federico Motta), As Máquinas de Leonardo da Vinci (Giunti), Representações Gráficas (Atlas), O Código Atlântico (L3), As Pontes de Leonardo (L3), O Laboratório de Leonardo (L3) e O Robô de Leonardo (L3), todas ainda não publicadas no Brasil. É sócio fundador e diretor artístico-científico da Leonardo3.

Massimiliano Lisa, especialista em mídia, editor e criador de revistas, livros, produtos multimídia, produções televisivas, mostras e museus. É também publicitário e já escreveu centenas de editoriais sobre tecnologia, vídeo digital e multimídia. Fundou e dirigiu as revistas italianas *Commodore Gazette*, *CG Computer Gazette*, *Computer Graphics & Publishing* e *Arte in Video*; foi autor e apresentador do semanal televisivo italiano *Informatica VideoMagazine*. É co-autor do livro *O Laboratório de Leonardo (L3)*. É diretor geral e editor da Leonardo3.

A mostra é realizada e produzida pela Leonardo3 (L3), inovador centro de pesquisas e empresa de mídia que tem por missão estudar, interpretar e tornar acessível ao grande público os bens culturais, empregando tecnologias e metodologias de vanguarda. Em particular, faz grande uso de imagens e animações tridimensionais (3D), razão do “3” no nome Leonardo3.

Tanto os laboratórios de pesquisa quanto todos os produtos L3 (modelos físicos e tridimensionais, livros, veículos mediáticos, documentários, mostras e museus) são dedicados à obra de Leonardo da Vinci, com resultados de relevância internacional: primeiro protótipo operante no mundo do *Automóvel-robô*, primeiro modelo físico do *Canhão de Canos Múltiplos*, dois modelos inéditos da *Máquina Voadora*, o *Leão Mecânico*, o *Piano-violino* e o *Cavaleiro-Robô*, além de interpretações virtuais e físicas inéditas de inúmeras máquinas do gênio vinciniano.

No campo da divulgação, partindo da digitalização em alta definição dos documentos originais, foram criados o *Código Atlântico* e o *Código do Vôo* em versão digital, interativa e em 3D. O desenvolvimento da tecnologia L3 *Hyper-View* para a ativação da função de interatividade dos desenhos e pinturas em ambientes museais foi aplicada pela primeira vez ao célebre *auto-retrato de Leonardo*.

A obra de Leonardo é extraordinária. De qualquer forma, é somente graças ao uso das tecnologias inovadoras L3 que, pela primeira vez, o gênio vinciniano pode ser realmente

# Os Segredos dos Códigos de Leonardo da Vinci

compreendido e apreciado pelo grande público internacional. É finalmente possível acessar todos os meandros dos desenhos do grande Mestre.

Leonardo3 é a única instituição do mundo a reunir debaixo do mesmo teto os estudos dos manuscritos e das pinturas de Leonardo e a reconstrução de máquinas com a pesquisa tecnológica dirigida à divulgação e difusão do próprio trabalho em todo o mundo através de mostras e publicações de conteúdo inédito.

L3 estuda o passado e cria inovadores instrumentos de comunicação de forma a estimular o interesse. É por isso que são misturados modelos físicos, reproduções tridimensionais e softwares interativos: a *edutainment* como instrumento para o acesso sem fronteiras dos bens culturais.

Leonardo3 é líder mundial em estudos, mostras e publicações sobre Leonardo da Vinci.