



ENSAIOS Σ DESIGN arte, ciência e tecnologia

José Carlos Plácido da Silva ■ Paula da Cruz Landim ■ Luís Carlos Paschoarelli ■ Cassia Leticia Carrara Domiciano ■ Cláudio Roberto Y Goya ■ Dorival Campos Rossi ■ Francisco de Alencar ■ Milton Koji Nakata ■ Osmar Vicente Rodrigues ■ Solange Maria Bigal ■ Sérgio Luiz Busato



ENSAIOS E DESIGN

arte, ciência
e tecnologia

ENSAIOS EM DESIGN: ARTE, CIÊNCIA E TECNOLOGIA.

COORDENAÇÃO EDITORIAL **Cassia Leticia Carrara Domiciano**

PROJETO GRÁFICO, CAPA E DIAGRAMAÇÃO **Inky Design – FAAC – Unesp**
Amanda Tharen Marcondes Rezende
Érica Yoko Honda
Leandro Gazignato Caetano



CONSELHO EDITORIAL **Ms. Carlos Alberto Figueiredo Valero**
Ms. Flaviana Machado Tannus
Dra. Flaviane Renó Gonzaga Silva
Dra. Janira Fainer Bastos
Dr. José Renato Ferraz da Silveira
Dr. Marco Antônio dos Reis Pereira
Dra. Maria Angélica Seabra Rodrigues Martins

canal6 editora

Rua Eng. Alpheu José Ribas Sampaio, 3-40
Jd. Infante Dom Henrique | CEP 17012-631 | Bauru, SP
Fone/fax (14) 3313-7968 | www.canal6.com.br

E596

Ensaio em design: arte, ciência e tecnologia / Cássia Leticia Carrara Domiciano, Cláudio Roberto Y Goya, Dorival Campos Rossi, Francisco de Alencar, José Carlos Plácido da Silva, Luís Carlos Paschoarelli, Milton Koji Nakata, Osmar Vicente Rodrigues, Paula da Cruz Landim, Sérgio Luiz Busato e Solange Maria Bigal. - Bauru, SP: Canal 6, 2010.
208 p. ; 21 cm.

ISBN 978-85-7917-154-3

1. Design 2. Design brasileiro. I. Domiciano, Cássia Leticia Carrara. II. Goya, Cláudio Roberto Y. III. Rossi, Dorival Campos. IV. Alencar, Francisco de. V. Silva, José Carlos Plácido da. VI. Paschoarelli, Luís Carlos. VII. Nakata, Milton Koji. VIII. Rodrigues, Osmar Vicente. IX. Landim, Paula da Cruz. X. Busato, Sérgio Luiz. XI. Bigal, Solange Maria. XII. Título.

CDD: 741.6

ENSAIOS ΣDESIGN arte, ciência e tecnologia

José Carlos Plácido da Silva ■ Paula da Cruz Landim ■ Luís Carlos Paschoarelli ■ Cássia Leticia Carrara Domiciano ■ Cláudio Roberto Y Goya ■ Dorival Campos Rossi ■ Francisco de Alencar ■ Milton Koji Nakata ■ Osmar Vicente Rodrigues ■ Solange Maria Bigal ■ Sérgio Luiz Busato

canal6 editora

1ª Edição 2010

Bauru, SP





Serigrafia sobre papel de José Luiz Valero Figueiredo (1957 - 2008), professor do Departamento de Design da UNESP de Bauru entre 1990 e 2008. (Publicado em: Khouri, O. Miranda, P. *Zero à esquerda*. São Paulo, Nomuque Edições, 1981)

SUMÁRIO

PREFÁCIO	9
O DESIGN AUTOMOBILÍSTICO APLICADO NO TRANSPORTE DE TRABALHADORES RURAIS Osmar Vicente Rodrigues	12
DESIGN DE MOBILIÁRIO FILANDÊS E SUA RELAÇÃO COM A ARQUITETURA Paula da Cruz Landim Mariano Andrade Neto Maria Carolina Medeiros	38
DESENHO NO DESIGN Aplicação de uma metodologia no Desenho de Observação para uma instrumentalização em Design Gráfico Milton Koji Nakata	52
SOLIDWORKS Uma abordagem pedagógica para o Design Francisco de Alencar Ricardo Tiradentes Barbosa Samara Pereira	70
DESIGN SONORO Solange Maria Bigal	80
DESIGN.DESÍGNIO.DESENHO O mapa das vizinhanças do desejo Dorival Campos Rossi David Lucas Desidério Frederico Breslau dos Santos	90

106

**EXPERIÊNCIAS DO LABORATÓRIO DE DESIGN SOLIDÁRIO DO
DEPARTAMENTO DE DESIGN DA FAAC UNESP BAURU**

Cláudio Roberto Y Goya

122

LIVRO E DESIGN

Convergências no livro infantil

Cassia Leticia Carrara Domiciano

144

UMA NOVA FORMA DE LER A ESCRITA EGÍPCIA

**Releitura de uma tábua de hieróglifos publicada em
“Os Dragões do Éden” de Carl Sagan**

Sérgio Luiz Busato

170

**REFLEXÕES ACERCA DA ATUAÇÃO FUTURA DA ERGONOMIA FRENTE
AOS NOVOS SISTEMAS HOMEM X HOMEM E MÁQUINA X MÁQUINA**

José Carlos Plácido da Silva

Luís Carlos Paschoarelli

Rodrigo Martins de Oliveira Spinosa

Karina de Matos

André Rocha Zapater

Maria Gabriela Nunes Yamashita

Lívia Flávia de Albuquerque Campos

Verônica de Paula Zanotti Tavares de Oliveira

Franciele Menegucci

Wladmir Fernando Riehl

188

DESIGN ERGONÔMICO

**Análise de desempenho e percepção no uso de instrumentos manuais
por indivíduos destros e canhotos**

Luís Carlos Paschoarelli

José Carlos Plácido da Silva

Danilo Corrêa Silva

PREFÁCIO

Reunir um recorte da produção científica do Departamento de Design e do Programa de Pós-graduação em Design da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC) da Universidade Estadual Paulista UNESP – Bauru, não é uma tarefa fácil diante da diversidade de caminhos que o design percorre no Departamento e na Pós-graduação. No entanto, a tarefa foi árdua, complexa e principalmente advinda de definições criteriosas para apresentação dos textos aqui reunidos.

O curso de Design tem contribuído efetivamente na construção da atividade desde 1976, quer na formação dos designers quer na contribuição científica e aporte para a construção do segundo Programa de Pós-graduação em design no Brasil, Mestrado (2002) e Doutorado (2009).

Enfim, com um histórico comprometido com o design nacional, o desafio foi aceito e agora apresentamos para a comunidade o resultado dessa empreitada, a leitura, a apreciação e principalmente a reflexão dos temas aqui apresentados contribuirão para a ampliação do conhecimento do design.

Na trajetória histórica do departamento verifica-se uma ação significativa de contributo na área automobilística, através das diversas premiações nacionais e internacionais em concursos da área pelos alunos e professores, portanto o design automobilístico aplicado ao transporte de trabalhadores rurais comparece como tema presente onde o autor aborda através da análise técnica de um veículo a sua real importância e limitações para o transportes dos trabalhadores rurais (cortadores de cana de açúcar). A riqueza dos detalhes técnicos descritos que compõem o conjunto ônibus é essencial para o entendimento da diversidade dos itens presentes no conjunto e principalmente de serem analisados, avaliados e considerados no design do ônibus que exigem especificações corretas e adequadas para a completude do design.

A importância do Design de Mobiliário Filandês e sua relação com a Arquitetura é o tema da reflexão da relação forma/função, vivenciada desde o início do século XX até os dias atuais da realidade nórdica. A autora vivencia o resgate histórico quando do estágio de seu pós-doutorado na Universidade de Arte e Design de Helsinque e assim enfatiza seus estudos na relação dos princípios formais, funcionais e tecnológicos do movimento moderno, apresentando os resultados alcançados desde a evolução do mobiliário, de lâmpadas, de objetos utilitários e de elementos de decoração de interiores, que através de um processo de criatividade e da associação dos artistas com a indústria surgiram objetos para uma sociedade moderna e com design.

O estudo da aplicação de uma metodologia no Desenho de Observação para instrumentalização em Design Gráfico, revive a discussão entre o ato manual e a computação gráfica. Com o uso indiscriminado das novas tecnologias na geração de imagens que ao longo do tempo apresentam sem critério e principalmente a qualidade exigida para uma boa peça gráfica de design, o autor apresenta resultados significativos da geração e obtenção de imagens desenvolvidas manualmente e com emprego das diversas técnicas que possibilitam ao design resgatar conceitos essenciais para a construção de ilustrações via computação gráfica com qualidade. Não esquecendo que todo esse processo registra a importância que o desenho tem no aprendizado do designer.

O desenvolvimento de conjuntos de tutoriais para o software Solidworks é o foco da atenção de uma proposta de material didático para o desenvolvimento de produtos na área do design, o autor e orientandos caracterizam o software como uma ferramenta importante no processo de modelagem virtual tridimensional e questionam que o universo de exercícios pedagógicos propostos pelas revistas do mesmo não são explorados adequadamente na área do design, uma vez que produtos detentores de superfícies complexas são poucos explorados e que o mesmo possui capacidade para modelar formas complexas presentes na gênese dos produtos projetados pelos designers.

Em design sonoro a autora apresenta as discussões em torno da expressão desenho sonoro resgatado do inglês *sound design*, usada principalmente no final da década de 70 e assim discute o papel da evolução tecnológica e artística no século XX demonstrando os problemas advindos da relação dos usuários com os aparatos tecnológicos, no que diz respeito ao uso e interface destes objetos e seus sistemas.

Com o advento das novas tecnologias e a presença cada vez mais forte do virtual em projetos, em “Design.Desígnio.Desenho”, o autor apresenta uma proposição trabalhada ao longo dos anos, iniciado em 2003 com a defesa de tese de doutorado. A discussão das relações advindas da linguagem virtual estabelecida através da nova cultura digital e realiza um processo reflexivo questionador de até que ponto, os objetos se tornaram sensíveis pelo novo conhecimento e posse do artifício digital.

O papel extensionista do Departamento de Design é registrado brilhantemente no texto “Experiências do Laboratório de Design Solidário ...”, em que o autor movido pelo estabelecimento da nova ordem global mundial, instituída no sentido de utilizar recursos renováveis, do reaproveitamento de materiais, da reciclagem de resíduos que denomina sustentabilidade. O LABSOL tem como característica principal o atendimento de comunidades de baixa renda que tem no artesanato sua forma de subsistência. O relato da produção e as parcerias estabelecidas a partir de 2007 demonstram a real contribuição que o design tem no resgate da cidadania de seus participantes.

O universo dos livros e design é tema de uma abordagem interessante que a autora apresenta através de relato de suas experiências vivenciadas ao longo de 15 anos de estudos, culminando com a defesa de seu doutorado, onde o foco central é o da leitura dos livros sem textos, realizados por crianças pré-escolares brasileiras e portuguesas, onde os livros referenciados foram aqueles criados por designers.

A diversidade presente no livro é tão valiosa que o leitor poderá apreciar texto direcionado a leitura da escrita egípcia, onde o resgate de uma imagem do ano 1973 a.C., sob título “The festival of the beautiful reunion”, proporcionou ao autor aferir conjecturas que fizeram com que o mesmo realizasse uma revisão de processos de leituras além do estudo da evolução das tecnologias a ela empregada. A sobreposição de imagens possibilitou aferir um novo olhar e interpretação da escrita egípcia, privilegiando assim a abertura de novos horizontes e novas interpretações da riqueza de registro da sociedade egípcia.

Referente à ergonomia, os autores em conjunto com os alunos do Programa de Pós-graduação em Design da FAAC – UNESP – Bauru, realizam uma reflexão sobre as possibilidades futuras da ergonomia frente aos novos paradigmas apresentados – HOMEM X HOMEM e MÁQUINA X MÁQUINA – sabe-se que a área tem abordado até hoje sistematicamente a relação HOMEM X MÁQUINA, os autores ampliam de maneira reflexiva as novas relações fundamentando os antecedentes e o estado atual e sob a forma de diagramas apresentam as novas relações de maneira a ampliar o papel da ergonomia frente as novas relações que se estabelecem, possibilitando a ampliação de novos estudos na área.

Entender os conceitos do design ergonômico e sua aplicabilidade em casos específicos é o resultado apresentado pelos autores no capítulo “Análise de desempenho e percepção no uso de instrumentos manuais por indivíduos destros e canhotos”, onde os estudos da interface dos usuários com os objetos e sistemas tecnológicos apresentam problemas de uso, assim o design ergonômico utiliza de conhecimentos da ergonomia e através de metodologia específica aliada ao design, possibilita uma precisa avaliação que neste caso é o da manipulação de instrumentos manuais realizados por destros e canhotos, onde o estudo das atividades são simuladas, apresentando assim diretrizes significativas para otimização e adequação correta do conforto e desempenho, além da percepção dos objetos estudados.

Boa leitura e que a força esteja com vocês!

Bauru, 27 de março de 2010.

PROF. TITULAR Dr. JOSÉ CARLOS PLÁCIDO DA SILVA

Livre-Docente em Ergonomia,

Professor Titular do Departamento de Design e do Programa de Pós-graduação em Design

LEI – Laboratório de Ergonomia e Interfaces - FAAC – UNESP - Bauru

Osmar Vicente Rodrigues



O DESIGN AUTOMOBILÍSTICO APLICADO NO TRANSPORTE DE TRABALHADORES RURAIS

Esse trabalho objetiva analisar um veículo e sua importância como meio de transporte para trabalhadores rurais: cortadores de cana, em especial.

Tal análise promoverá um melhor entendimento dos veículos (ônibus) que atualmente transportam os cortadores de cana no Brasil, e a posição deles nesse contexto de transporte.

Uma das hipóteses trabalhadas é que os modelos atuais de veículos usados para esse tipo de transporte não correspondem às necessidades dos usuários, e outra sugere que a plataforma desses veículos, baseada em um chassi de caminhão, é inadequada para esse tipo de transporte, assim como a atual combinação entre uma plataforma e a uma carroceria produzidos por diferentes fabricantes e para propósitos diferentes, é ainda mais inadequada.

(...)



Figura 1: Ônibus urbano Apache da Induscar.
1© Induscar

A fim de se testar tais hipóteses, esse estudo inclui o que eu considero ser o núcleo do trabalho, os aspectos mecânicos do ônibus transportando os cortadores, de acordo com as determinações da Norma Regulamentadora nº 31(NR-31). Enquanto a análise acima considera as visões apresentadas pela revisão da literatura e dos especialistas em transporte, o próximo estágio envolve uma pesquisa de campo, no sentido de comparar as condições desses veículos com os dados coletados na literatura.

O VEÍCULO TRANSPORTANDO CORTADORES DE CANA

O veículo atual usado no transporte de cortadores de cana no Brasil é um ônibus urbano convencional (figura 1), com as seguintes características:

- Um chassis convencional de caminhão, normalmente equipado com um motor frontal.
- Uma carroceria metálica, medindo 12m de comprimento, 2,3m de largura, 3m de altura, pesando aproximadamente 9,5 toneladas, e com capacidade para 47 pessoas sentadas, em muitos casos adaptados para 60.

O ponto aqui é que, embora o ônibus urbano atualmente usado para esse tipo de transporte seja, de longe, a opção mais barata, ele é baseado em adaptações no sentido de atender a legislação em vigor. Como não existe um veículo especificamente projetado para esse transporte, isso significa que até o momento essa situação de transporte não tem sido considerada como um todo, como pode ser comprovado pela falta de estudos técnicos e científicos relacionados ao tema.

No decorrer desse estudo, foi importante também entender o que o ônibus transportando cortadores significa para todas as partes envolvidas na equação. Assim, algumas diferenças fundamentais foram identificadas, como segue:

- Para os cortadores: o veículo é um centro de convivência móvel, o qual significa que para eles, usabilidade é o fator principal.
- Para as companhias agrícolas: o veículo é um recurso para colocar os cortadores nas plantações, o que significa que custo benefício é um fator determinante em qualquer decisão de transporte, equilibrando as condições de viagem dos trabalhadores, a legislação, e os custos envolvidos.

- Para os fabricantes: o veículo é realmente tratado como um veículo, mas do que apenas um produto, como era esperado. Considerando que, confiabilidade e facilidade de manutenção mecânica são fatores determinantes no negócio dos transportes, eles acabam guiando as decisões dos compradores e dos fabricantes.
- Para os legisladores: o veículo significa a representação física de uma estrutura que serve os trabalhadores, focando na saúde, segurança e bem estar, indicando que a palavra de ordem aqui é dignidade.

Como podemos ver, afora as diferenças de significado apresentadas acima, apenas o fabricante considerou o veículo como veículo de fato, confirmando a atual importância de se projetar não apenas um produto, mas ir além, explorando uma solução mais holística para o problema. Nas plantações não existe nada além de solo e plantas, o que significa que os cortadores dependem de uma estrutura física para servi-los e ajudá-los durante o turno de trabalho. Ou seja, o foco dessa estrutura acaba sendo o próprio veículo, justificando uma legislação que considere o veículo como um todo, na preservação da saúde, da integridade física, e principalmente da dignidade dos cortadores.

Entretanto, as companhias agrícolas (compradores, nesse caso) não conhecem, claramente, o nível de inadequação dos ônibus urbanos para o transporte de cortadores, como pode ser confirmada por um dos questionários do estudo. Embora os ônibus sejam, inquestionavelmente, superiores aos caminhões adaptados, usados anteriormente, eles ainda apresentam muitas limitações (a maioria de ordem mecânica), quando operando em condições 'off-road'.

Por último, durante as comunicações e entrevistas com os diretores das companhias agrícolas, foi confirmado que, ao contrário de um veículo baseado em adaptações, a fim de atender a legislação, o desejo e a solução ideal para essas companhias seria adquirir um veículo especificamente projetado para o transporte de cortadores de cana. Assim, levando em consideração o fato de que o preço médio de um ônibus urbano no Brasil é de aproximadamente R\$ 200.000,00 (R\$ 80.000 para a carroceria e R\$ 120.000,00 para a plataforma), isso significa que, incluindo R\$ 40.000,00 (20% do custo do veículo) para as adaptações, o preço final desse novo e apropriado veículo deveria ser de R\$ 240.000,00. Com isso, esse veículo seria economicamente viável para ambos, fabricantes e compradores (companhias agrícolas).

A Análise das partes mecânicas do ônibus urbano

O presente estudo deveria abordar trabalhos anteriores sobre o tema em questão, ou ao menos sobre o transporte de 30 pessoas ou mais em condições 'off-road'. Entretanto, a pesquisa desenvolvida por Rodrigues (1993) ainda é a única pesquisa dedicada especificamente ao problema desse tipo de transporte, não incluindo, entretanto, qualquer análise da plataforma do veículo. Por essa razão, esse trabalho considera e analisa, através da revisão de literatura e do posicionamento de especialistas, as partes mecânicas mais importantes do veículo. Por essa razão, uma estrutura de classificação de dados (figura 2), foi desenvolvida para a análise do veículo, como segue:

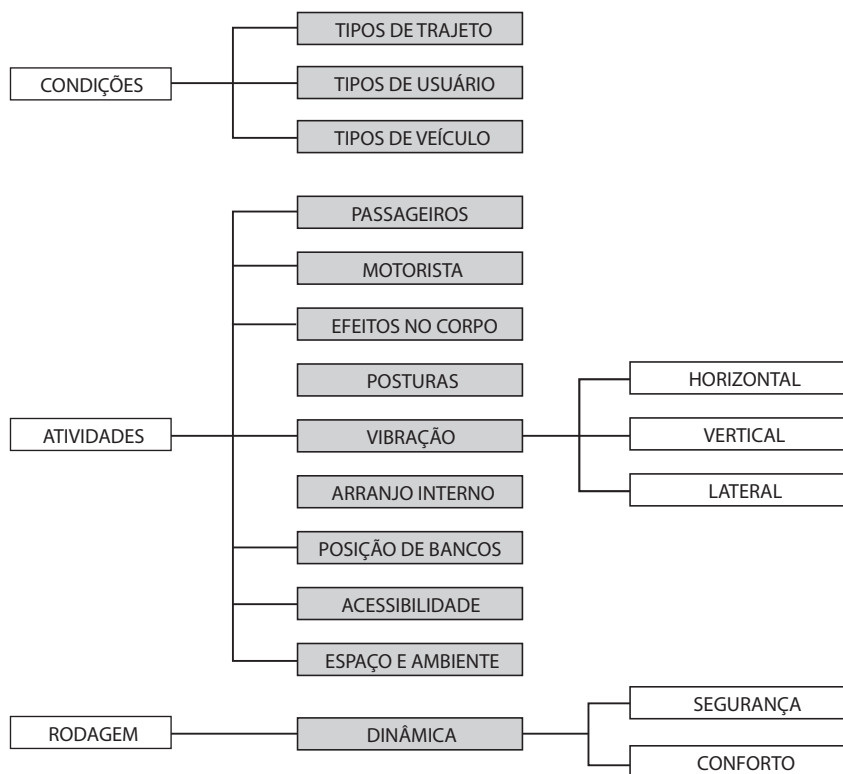


Figura 2: Estrutura de classificação dos dados.

O objetivo dessa análise foi obter o necessário suporte informacional para identificar as lacunas no entendimento da influência da plataforma do veículo, na relação entre o terreno e a carroceria do mesmo. Assim, nesse contexto, dois aspectos desse fenômeno são considerados: o papel das partes mecânicas na transmissão dos choques e vibração, e seus efeitos no transporte. O desafio reside no estabelecimento de uma correlação entre a interação das partes mecânicas e seus efeitos, à luz das condições atuais de transporte dos trabalhadores do setor sucroalcooleiro.

O Tamanho do Veículo

Considerando que o tamanho do veículo exerce um impacto decisivo sobre muitos aspectos, tais como, o peso, a dinâmica e o arranjo interno, é crucial saber o número ótimo de cortadores a ser transportados pelo veículo. De acordo do Beleboni (2006), o número ótimo de cortadores a ser transportado na indústria da cana-de-açúcar é ao redor de 60 por veículo, ao passo que na indústria da laranja esse número é de 40, e ainda menor nas indústrias do café e de reflorestamento. Isso confirma a necessidade de oferecer uma solução, por meio da qual, fabricantes possam atender diferentes mercados, sem precisar desenvolver novos veículos para cada necessidade. Assim como esse estudo revela, mesmo no futuro, a capacidade dos veículos transportando cortadores, provavelmente, continuará a mesma, simplesmente porque esse número está diretamente ligado à estratégia de produção. A capacidade de produção de cada companhia está relacionada à logística, a qual, por sua vez, está relacionada ao número de veículos e máquinas operando em cada área de aproximadamente 20ha, determinando, como resultado, o número de cortadores lá trabalhando.

Por essa razão, a expectativa de um aumento na área em m² disponível por pessoa, com a recente adoção de ônibus urbanos transportando cortadores, em comparação com os caminhões adaptados usados anteriormente, acabou ficando comprometida, por esse número ótimo de cortadores por veículo.

Tipo de Veículo	Área Ocupada	Nº Pessoas	m ² por pessoa
Ford F4000 (1993)	8,19 m ²	23	0,40 m ² por pessoa
Mercedes 1113 (1993)	14,26 m ²	40	0,35 m ² por pessoa
Ônibus urbano (2005)	26,56 m ²	60	0,44 m ² por pessoa

Figura 3: Tabela da área disponível por cortador de cana em diferentes tipos de veículo.

Portanto, como podemos ver na figura 3, embora a área total do atual ônibus foi aumentada em 86%, se comparada à área dos caminhões adaptados transportando 60 cortadores, a atual área por pessoa foi aumentada em apenas 26%, o que é uma melhoria, mas ainda não o ideal. Isso significa que a atual área de $0,44\text{m}^2$ por pessoa nos ônibus continua próxima da área (de $0,35$ a $0,40\text{m}^2$) disponível nos caminhões adaptados usados nos anos 90, ao contrário do ideal ergonômico de $0,80\text{m}^2$ por pessoa.

O Peso do Veículo

Tomando como base o peso de um ônibus urbano convencional, Barduco (2006) apresenta o que segue:

- O peso de um chassis equipado com motor Mercedes Benz 1722, como referência, é de aproximadamente 4.800 kg.
- O peso da carroceria de um modelo equipado com dois eixos e medindo 12 m de comprimento, é de aproximadamente 4.700 kg.
- O peso de todos os vidros laterais e traseiro, incluindo suas respectivas molduras de metal e borracha, é de 401 kg. Isso significa que o peso da área envidraçada do veículo, neste caso, é de 9% do peso total da carroceria, o que é um número bastante significativo.

Damada (2007) salienta as discrepâncias em relação ao peso dos ônibus transportando cortadores de cana, principalmente, pelo fato de que tanto o chassis quanto a carroceria desses veículos podem ser facilmente substituídos, o que significa que uma carroceria mais pesada pode ser montada sobre um chassis, no qual o motor e a transmissão, por exemplo, fora projetado para operar com uma carroceria mais leve, resultando em sobrecarga.

O peso, bem como sua distribuição, são componentes determinantes no design de um veículo como o ônibus, por exemplo: a altura e a concentração do peso em suas paredes laterais acabam exercendo um impacto na dinâmica desse tipo de veículo, particularmente em condições 'off-road'. Tais condições, associadas a um CG (centro de gravidade) mais alto, aumentam a chance de tombamento e capotamento. Por conta disso, áreas mais amplas de janela significam mais peso, o qual, por sua vez, significam um problema ainda maior com os aspectos dinâmicos desse veículo e, como resultado, indesejáveis solicitações mecânicas para a suspensão, além dos efeitos da vibração. Levando-se em conta o fato de que essa pesquisa revelou que uma área de janelas mais

ampla seria muito bem vinda pelos cortadores, a adoção de um material mais leve do que o vidro deve ser considerada. Somado a isso, as atuais estruturas de metal dos assentos são a maior causa de excesso de peso nos ônibus urbanos, constituindo 30% do peso da carroceria. Assim, considerando as observações apontadas com relação à uma melhoria nos aspectos dinâmicos do veículo, e à uma minimização dos efeitos da vibração, o peso das estruturas dos assentos deve ser também reduzida tanto quanto possível.

Na relação entre a dinâmica e o design de um veículo, uma parte importante no design da suspensão, seria a definição do design do interior desse veículo, seus parâmetros ergonômicos e distribuição do peso. Entretanto, não é exatamente o que se vê atualmente, já que o design de ônibus urbanos no Brasil está baseado numa plataforma já existente, com características mecânicas específicas, a qual é posteriormente modificada, quando combinada com uma carroceria instalada sobre ela, com um comportamento dinâmico diferente. Nesse sentido, uma mudança racional da relação forma-tamanho-peso no processo de locomoção 'off-road', pode produzir melhorias radicais no veículo, apenas se sua plataforma e carroceria forem consideradas em conjunto. Caso contrário, melhorias na carroceria não afetarão suficientemente o desempenho de um novo conceito de veículo se esta carroceria melhorada estiver montada sobre a mesma plataforma.

Não obstante isso, redução de peso é importante não apenas do ponto de vista dinâmico, mas também comercial, já que a força necessária para movimentar um veículo é proporcional ao seu próprio peso, mais o peso de sua carga, o que significa que quanto mais leve o veículo, maior sua capacidade de carga. Além disso, em termos de produção na indústria automobilística, redução de peso significa redução no consumo de energia, o que é também uma vantagem comercial óbvia.

Por conta disso, enormes desenvolvimentos têm sido vistos nos processos de fabricação e materiais como o aço, as ligas metálicas e os plásticos, têm contribuído significativamente para a redução no peso dos veículos. De acordo com Larica (2003), no início do século XIX a máxima tensão aceitável para um aço de alta qualidade era de 9 kg/mm², ao passo que na década de 60 esse índice saltou para 18 kg/mm², e atualmente é possível alcançar 27 kg/mm². Essa é uma grande conquista na busca por uma combinação entre leveza e resistência. Somado a isso, ainda existe um tremendo potencial para aplicação do plástico nos veículos, confirmado pela quantidade desse material atualmente usada em um carro normal, o qual está na casa dos 250 kg, em média. Tal conquista, dentre outros benefícios, de acordo com o British Plastics Federation, representa uma economia de combustível da ordem de 7,5% para cada 10% de material plástico usado em um veículo.

O Motor

Como a posição do motor é crucial em muitos aspectos do design de um veículo, afetando diretamente o layout interno do mesmo, a primeira coisa a fazer foi entender porque no Brasil existe uma preferência clara por ônibus urbanos equipados com motor frontal. Barduco (2006) explica que existem dois principais fatores que justificam essa preferência: primeiro, a diversidade dos tipos e condições da superfície das ruas e estradas no Brasil, associada ao fato de que o veículo tem que lidar com um amplo leque de topografias. Segundo, o custo, já que o chassi com um motor instalado na parte traseira é mais caro.

Considerando-se todos os dados técnicos coletados, o propósito de transporte, as condições de uso, o terreno, e o desempenho do veículo, 20 hp / tonelada é a potência ótima de motor que deve ser considerada para o veículo proposto. Essa é a mesma relação peso / potência considerada pelo British Army para os caminhões militares. Entretanto, mesmo o nível de desempenho dos veículos militares, em especial em combate, ser claramente superior, se comparado com os veículos transportando cortadores de cana, é importante considerá-los, como referência, devido as similaridades entre essas duas atividades de transporte 'off-road' de pessoas.

A relação peso / potência é obtida dividindo-se a potência do motor pelo peso do veículo. Assim, considerando o leque de motores diesel que comumente equipam os ônibus urbanos no Brasil, e o peso do veículo em questão (aproximadamente 13,5 toneladas carregado), o resultado é:

- Motor MB 1015 (10 toneladas / 150 hp) significa $150 \div 13,5 \text{ toneladas} = 11,1 \text{ hp / tonelada}$
- Motor MB 1620 (16 ton. / 200 hp) significa $200 \div 13,5 \text{ ton.} = 14,8 \text{ hp / ton.}$
- Motor MB 1722 (17 ton. / 220 hp) significa $220 \div 13,5 \text{ ton.} = 16,3 \text{ hp / ton.}$

Portanto, a adoção de um motor capaz de desenvolver ao menos 220 hp deve ser considerada para um veículo transportando cortadores de cana, pesando entre 13 e 15 toneladas, resultando numa relação peso / potência $\geq 16 \text{ hp / tonelada}$, o qual figura entre os 20 hp / tonelada atualmente requerido para os caminhões militares, e os 12 ou 13 hp / tonelada atualmente encontrados nos ônibus.

No momento, a indústria automobilística como um todo está buscando novas alternativas de propulsão para seus veículos. Recentes desenvolvimentos nessa área têm envolvido tanto alternativas de combustíveis mais limpos e eficientes, quanto a adoção

de tecnologias híbridas. Coincidentemente, os veículos para o transporte coletivo de pessoas têm sido os primeiros a usar tecnologias híbridas em escalas comerciais, e tanto Fiat quanto Daimler-Benz foram pioneiras no início da década de 80. No caso de um veículo híbrido elétrico, parte da energia de tração é convertida em energia elétrica, e então em energia mecânica. Nesse sentido, o motor elétrico é capaz de gerar um desempenho bastante eficiente, independentemente da carga, otimizando assim a operação do motor, reduzindo o nível de ruído gerado, e promovendo uma maior flexibilidade ao pacote mecânico. Entretanto, uma das limitações dos veículos híbridos é o peso, já que as baterias representam 25% do peso bruto do veículo. Esse problema poderia ser facilmente resolvido com a adoção da tecnologia dos supercondutores, mas seu custo é, entretanto, ainda proibitivo.

A preferência das usinas de açúcar e álcool, expressada por seus gerentes e diretores durante as sessões de pesquisa de campo, seria por um motor híbrido etanol / elétrico equipando os veículos transportando os trabalhadores. Isso devido ao fato de que essas empresas produzem, atualmente, ambas fontes de energia, o que tornaria o transporte não apenas mais barato, como também mais limpo. Entretanto, não existe, no momento, um motor híbrido disponível no mercado brasileiro, com capacidade e força suficientes para um veículo do porte de um ônibus.

Uma outra alternativa bastante interessante é o uso de uma turbina a gás em substituição ao atual motor diesel, e tal recurso já equipa com sucesso muitos ônibus rodoviários, particularmente nos E.U.A. e no Canadá. De Old (2008), explica que esse tipo de motor oferece uma condução e rodagem mais macia, silenciosa (75% mais silenciosa que um motor diesel tradicional), e o mais importante: ele vibra bem menos, pela ausência do impacto causado pelo movimento de sobe e desce dos pistões do motor convencional. Ele também tem menos partes, não necessita de óleo ou outro tipo de lubrificação, e queima combustível tão eficientemente, com níveis de emissão tão pequenos, que praticamente não gera poluição. Seu peso é outra vantagem: um ônibus equipado com uma turbina como essa, chega a pesar uma tonelada menos do que um veículo equipado com um motor diesel, para a mesma capacidade e tamanho. Isso porque, dentre outros fatores, uma turbina não depende de uma caixa e de um eixo de transmissão, diferencial, radiador, bomba d'água ou correias.

Exemplos dessas alternativas são as micro turbinas Capstone que equipam os ônibus da DesignLine, e demonstram uma melhoria de 100% na economia de combustível sobre os veículos equipados com os tradicionais motores diesel. Como uma turbina pode, virtualmente, funcionar com qualquer combustível líquido ou gás, ele poderia

usar, por exemplo, o etanol – gerando apenas um décimo do óxido de nitrogênio gerado por um motor diesel convencional. Entretanto, as principais desvantagens da turbina são o fato de serem bem mais caras do que o motor diesel e não tão robustas quanto ele. De acordo com MacLaurin (2008), a turbina a gás funciona melhor sob uma carga alta e constante, daí a razão de seu uso nos ônibus rodoviários, que operam boa parte do tempo em velocidades de cruzeiro, completamente diferente do que ocorre em qualquer transporte ‘off-road’.

Portanto, apesar de todos os atributos do motor diesel, tais como seu baixo custo operacional, facilidade de manutenção e vida útil mais longa, se comparada aos motores movidos a gasolina, e mesmo apesar da maioria dos ônibus no mundo serem equipados com motores diesel, do ponto de vista da vibração, ele não é a solução mais apropriada para o transporte de pessoas em condições ‘off-road’, em particular se combinado com um chassi de caminhão, como o que equipa os ônibus que transportam os cortadores de cana no Brasil.

O Chassis

Como podemos ver, o chassi é o elemento principal conectando a plataforma e a carroceria do veículo, constituindo-se em parte chave em termos de dinâmica e segurança, e ao mesmo tempo operando em associação com outras partes, como a suspensão, por exemplo. Por causa dos efeitos das outras partes (motor, transmissão e mesmo a carroceria) fixadas num chassi convencional de caminhão (figura 4), adotado pelos ônibus urbanos que transportam os cortadores de cana, de acordo com Costa Neto (2006), esse mesmo chassi acaba gerando mais de 30 diferentes ressonâncias quando em operação. Tais condições não são benéficas nem para o veículo, nem para os usuários.

O chassi dos veículos comerciais, incluindo os que equipam os ônibus, consiste em duas longarinas paralelas unidas entre si, que formam uma estrutura similar a uma escada, razão pela qual esse tipo de chassi é conhecido no Reino Unido como ‘chassi escada’. Paradoxalmente, muito embora a capacidade de torção (flexibilidade) desse tipo de chassi apresenta-se como vantagem para aplicações severas ‘off-road’, ele não é a melhor opção para o transporte de pessoas em terrenos irregulares, particularmente do ponto de vista da dinâmica de veículos. Isso porque, ele induz a problemas de vibração e choques, onde um chassi mais firme em termos de torção seria o ideal. Entretanto, cabe ressaltar que o chassi convencional de caminhão predomina



Figura 4: Exemplo de um chassi usado na plataforma dos ônibus urbanos.
© Mercedes Benz

na indústria de ônibus brasileira, devido ao fato de que tal procedimento faz parte da cultura de produção de ônibus desde o início do século XX.

Embora a adoção de diferentes plataformas para uma mesma carroceria exija muitas adaptações, acaba sendo mais simples e conveniente, tanto para as empresas de transporte (clientes) quanto para os fabricantes de ônibus. Esses fornecedores não apenas fornecem uma plataforma completa, incluindo o chassi, trem de força, suspensão, rodas e pneus e o console de instrumentação, mas elas também oferecem o serviço de assistência técnica e de reposição de peças para tal plataforma, mesmo depois de fazer parte do produto final, ônibus. Apesar da evolução no mercado brasileiro de chassis, com uma gama mais ampla de opções, estas opções estão muito mais relacionadas à mudanças do tipo motor, transmissão e tamanho do que mudanças em relação ao conceito, particularmente concernentes à estrutura.

Muitos fabricantes europeus têm adotado com sucesso o chassi tubular para alguns de seus ônibus, com muitas vantagens para o produto final. De acordo com Barduco (2006), um projeto de um ônibus urbano baseado em um chassi tubular, foi desenvolvido no Brasil no início dos anos 90. Como resultado dessa experiência, três protótipos foram produzidos, os quais ainda estão em operação. Entretanto, esse modelo não foi colocado em produção por conta, justamente, de preocupações referentes ao pós-venda e também à responsabilidade pelas autopeças, já mencionada acima.

Um outro bom exemplo de um chassi tubular para veículos, foi desenvolvido não para propósitos comerciais e sim militares. Trata-se do chassi que equipa um dos caminhões militares MAM, chamado Extreme Mobility Truck System. Esse chassi é formado por uma moldura tipo caixa usando tubos, o qual, em conjunto com uma suspensão mais macia do que o normal para um caminhão, é capaz de absorver as irregularidades do terreno, mesmo em velocidades mais altas em operações 'off-road'.

Considerando-se o fato de que um chassi convencional de caminhão é, originalmente, desenvolvido para suportar uma carga maior do que o peso do próprio veículo, existe um consequente nível de super dimensionamento quando aplicado no transporte de pessoas, para o qual, como nós vimos anteriormente, seria desejável reduzir o peso do veículo, tanto quanto possível, a fim de equilibrar a relação entre o peso do veículo proposto e o peso do grupo de cortadores transportados, seus pertences pessoais e ferramentas. Portanto, para esse contexto de transporte, o veículo deve ser equipado com uma alternativa de chassi mais leve e deformável, permitindo um maior nível de absorção de choques e vibração, além de um maior nível de segurança para os cortadores.

Portanto, apesar da conveniência para os fabricantes de ônibus brasileiros em adquirir o chassis, como parte da plataforma fornecida pelos fabricantes de caminhão, pelas razões apresentadas até aqui, o chassis de caminhão é, definitivamente, inadequado para o transporte de cortadores de cana.

A Estrutura da Carroceria

Existem dois tipos distintos de estruturas de carroceria adotados em veículos comerciais como caminhões e ônibus: no primeiro, a carroceria ou cabine independente é montada sobre um chassis também independente, e no segundo, carroceria e chassis formam um conjunto único, cujo conceito é conhecido na indústria como 'monobloco', e que foi primeiramente introduzido nos E.U.A. e França no final da década de 30. No conceito monobloco, hoje aplicado na maioria dos veículos de passeio, a parte inferior do conjunto, ou plataforma, acomoda um grupo de outras partes e componentes mecânicos, tais como motor, transmissão e suspensão, enquanto a parte superior, ou carroceria, acomoda os usuários e os acessórios de interface entre eles e o veículo. Como nesse caso, uma estrutura integral (plataforma + carroceria) é considerada no projeto, preocupações concernentes, por exemplo, à absorção de impactos, à segurança e à integridade física do veículo, não podem levar em conta apenas a plataforma, e sim essa estrutura integral (monobloco) como um todo.

Muito embora o design da maioria dos ônibus urbanos esteja baseado no chassis de caminhão, o conceito monobloco aplicado em ônibus não é novo no Brasil. Em 1958, a Mercedes Benz desenvolveu e produziu no País um ônibus (o modelo 0321) em escala comercial. De 1958 até meados dos anos 90, quando a empresa encerrou a produção de ônibus no Brasil com seu modelo 0371, todos os seus ônibus eram baseados no conceito 'monobloco'. Assim, é possível afirmar que houve, claramente, um retrocesso no processo de produção desse tipo de veículo no Brasil, ao menos no que diz respeito ao chassis, já que os modelos nacionais atuais, em quase sua totalidade, são baseados em duas estruturas independentes: a plataforma e a carroceria montada sobre ela.

Essa pesquisa demonstrou que grande parte dos danos à carroceria dos veículos transportando cortadores de cana são causados pelo contato com as plantas, galhos de árvores e pedras durante o trajeto através das plantações. Assim, a forma da secção transversal do veículo proposto deve ser inspirado em alguns veículos militares, como o Commando, por exemplo, cuja secção de sua carroceria é hexagonal. Nesse caso, as paredes

laterais formariam não um único plano (parede), mas sim dois, gerando um ângulo de 60° entre eles com um canto como resultado. Isso reduziria significativamente a área de contato entre as plantas e as paredes laterais da carroceria do veículo.

Outrossim, é importante ressaltar que a estrutura da carroceria dos ônibus urbanos atuais, não é, por si só, o problema. O problema é o peso significativo em suas paredes laterais, já mencionado anteriormente, devido ao peso do vidro nas janelas, e os problemas dinâmicos causados pelo tipo de chassis utilizado, os quais acabam, inevitavelmente, transferindo seus efeitos negativos para a estrutura da carroceria.

Novamente, embora a combinação de um chassis de caminhão e uma estrutura tubular (gaiola) ser, historicamente, parte do design dos ônibus urbanos brasileiros já há muito tempo, essa não é uma boa combinação para o transporte de cortadores de cana. Essa pode até ser uma boa opção, economicamente falando, mas definitivamente não o é do ponto de vista da dinâmica de veículos, segurança e conforto, particularmente quando enfrentando terrenos irregulares.

Como atualmente a carroceria de um ônibus urbano no Brasil é montada sobre um chassis independente, isso significa que atualmente existem duas estruturas independentes com diferentes resistências, flexibilidades, e mais importante: diferentes respostas em relação aos choques e vibração. Assim sendo, com as condições que envolvem o transporte dos cortadores de cana, a solução de design para estrutura da carroceria do veículo para tal finalidade, deve ser mais leve, e não apenas compatível com o chassis, mas também capaz de oferecer uma maior interação física com ele, formando, na prática, uma estrutura única e integral.

A Suspensão

Suspensões baseadas em molas do tipo multi-lâminas (feixe de molas) são fixadas diretamente no chassis, como parte da plataforma do veículo. O sistema é atualmente encontrado na maioria dos ônibus urbanos no Brasil, o que contribui, significativamente, para os problemas relacionados à transmissão de choques e vibração. De acordo com Costa Neto (2006), um bom design de assento não consegue corrigir um projeto ruim de suspensão primária, constituindo um problema desafiador e altamente exigente a ser abordado pela pesquisa e desenvolvimento na área de design de veículos.

De forma simplificada, quando uma suspensão lida com obstáculos, a mola comprimida começa a se mover adquirindo energia potencial, e parte dessa energia é transferi-

da para a massa do veículo, mesmo quando a mola retorna ao seu comprimento inicial. Nesse contexto, as forças longitudinais exercidas sobre os pneus atuam no controle do veículo, particularmente durante a aceleração e frenagem, enquanto forças laterais são necessárias no sentido de alcançar estabilidade, proteger contra capotamento, e obter o controle direcional necessário do veículo. Isso significa que variações da força de contato dos pneus, por conta das irregularidades do terreno, tendem a reduzir a habilidade do veículo de ser controlado. Por essa razão, o desempenho da suspensão é usualmente considerado como o equilíbrio entre a rodagem, a extensão dinâmica dos movimentos da suspensão, e a quantidade de vibração dinâmica proveniente das forças dos pneus.

O conceito básico de estabilidade é a capacidade de um veículo de manter todas as suas rodas em contato com o terreno durante todo o tempo, sob a influência de diferentes forças atuando no sistema como um todo. Já a função da suspensão é absorver as ondulações do terreno, proporcionando um adequado nível de conforto aos usuários. Entretanto, é importante lembrar que quanto menor a massa do veículo, mais fácil é o trabalho da suspensão.

Perseguim (2005), o qual desenvolveu um experimento para medir a faixa de frequência de um veículo (pick-up) sem os amortecedores, revelou que o nível de vibração para tal veículo durante os testes, foi 30 vezes maior em comparação com os dados obtidos nos testes com o mesmo veículo, mas desta vez equipado com os amortecedores. Isso explica a razão porque, durante os testes práticos envolvendo a avaliação dos usuários, eles começaram a se sentir mal (enjoar) apenas alguns minutos depois do início dos testes com o veículo desprovido dos amortecedores. Portanto, o objetivo dos amortecedores é dissipar a energia acumulada na suspensão e transferi-la para a massa do veículo, reduzindo, como resultado, os movimentos gerados pelas irregularidades do terreno e ou obstáculos.

Perseguim (2005) também explica que a conversão da energia elástica da mola da suspensão em energia cinética da massa do veículo também depende da frequência natural do sistema. Em um sistema com uma frequência natural mais baixa, a massa adquire menos energia cinética do que em um sistema com uma frequência natural mais alta, no mesmo intervalo de tempo. Em um sistema com uma frequência natural mais alta, as forças geradas pela deformação ao ultrapassar um obstáculo, serão maiores por causa do uso de uma mola mais firme. Isso confirma, uma vez mais, a importância de se manter o nível de frequência natural tão baixo quanto possível. Nesse caso, um simples fator (dureza), de um componente simples da suspensão (mola) pode fazer uma grande diferença em termos de desempenho para o veículo. Quanto mais firme for a

mola, menor é a capacidade de absorção de choques e vibração da suspensão, e maior é o nível de frequência natural, o que significa que em aumentando a dureza das molas da suspensão de um veículo, potencializa-se os efeitos da vibração e deteriora-se o nível de conforto dos usuários.

Por conta disso, o equilíbrio entre os componentes da suspensão e suas variáveis, é um fator determinante, particularmente quando a suspensão apresenta um nível de exigência alto, o que é o caso do tipo de veículo que transporta os cortadores de cana. O nível de exigência da suspensão, nesse caso, é alto não apenas pelo próprio tipo de veículo e terreno por onde ele trafega, mas principalmente por conta das necessidades dos usuários, considerando-se a segurança, o bem-estar e o conforto dos mesmos. A suspensão de um veículo transportando cortadores de cana deve ser firme o suficiente para lidar com estradas asfaltadas, e ao mesmo tempo, macia suficiente para lidar com a situação 'off-road'. A solução deve proporcionar um alto nível de absorção de choques, sem, contudo, maximizar os indesejáveis efeitos sobre os usuários, em especial, aqueles gerados pelos movimentos laterais do veículo.

Portanto, três diferentes tipos de suspensão são considerados aqui: em primeiro lugar, a tradicional suspensão baseada em feixe de molas e eixo rígido, por ser o tipo de suspensão mais comum equipando veículos comerciais, incluindo os ônibus. Em segundo, a suspensão independente, por ser o tipo de suspensão normalmente usada em veículos para aplicações 'off-road', e em terceiro, a suspensão a ar, por ser amplamente estudada pela última geração de veículos 4x4 de luxo (Sport Utility Vehicles – SUVs), e também pelo fato desse tipo de suspensão já ser usado com sucesso, atualmente, em caminhões e ônibus.

Suspensão com Feixe de Molas

O conceito da suspensão com feixe de molas em veículos vem de muito antes da invenção do motor de combustão interna, e consequentemente antes do desenvolvimento do automóvel. Esse sistema foi desenvolvido à partir das carruagens com cavalos, e explica inclusive o termo "massa suspensa" na literatura, já que toda a estrutura da carruagem era, literalmente, suspensa e fixada aos eixos, por meio de molas formadas por várias lâminas semi-elípticas (figura 5).

Nesse tipo de suspensão, as rodas em cada um dos lados do veículo são unidas por um único eixo rígido. Como, nesse caso, as rodas não operam independentemente, a suspensão opera como uma unidade única, gerando uma rodagem não muito confor-



Figura 5: Carruagem equipada com suspensão com feixe de molas .

tável, como resultado. Entretanto, essa característica de trabalho é uma das principais razões pela qual a suspensão com feixe de molas permite uma maior capacidade de carga, mesmo em condições 'off-road'. Tal condição, em associação ao seu baixo custo, explica porque a maioria dos caminhões e outros veículos pesados são normalmente equipados com esse tipo de suspensão.

O fator de absorção de um veículo equipado com suspensão com feixe de molas pode variar tremendamente, dependendo da posição dos amortecedores, interna ou externamente em relação aos feixes de mola. Estudos conduzidos por Perseguim (2005) confirmam que os amortecedores posicionados externamente aos feixes de mola, apresentam um aumento de 88% no fator de absorção, se comparados com a situação na qual os amortecedores são posicionados internamente. Felizmente, a vasta maioria dos veículos analisados transportando cortadores de cana no Brasil, estão equipados com seus amortecedores posicionados externamente em relação aos feixes de mola.

Outrossim, uma suspensão com feixe de molas requer menos partes, é menor, e sua construção é também mais simples se comparada com uma suspensão independente, o que significa que sua manutenção é, consequentemente, mais simples e mais barata. Somado a isso, também está o fato de que, devido a uma menor mudança em termos de alinhamento das rodas nesse tipo de suspensão, a consumo de pneus também é menor. Entretanto, ela proporciona um baixo nível de conforto de rodagem devido ao peso acentuado da plataforma do veículo, e os efeitos dos choques e vibração são maiores pelo fato de os movimentos das rodas de um lado do eixo afetarem os movimentos das rodas do outro lado. Motivado por sua simplicidade, novos avanços tem permitido o surgimento de promissoras soluções de projeto para a suspensão de feixe de molas, tal como um sistema constituído por lâminas transversais produzidas em materiais compostos. Mesmo assim, desenvolvimentos como esses ainda estão limitados muito mais aos automóveis do que aos veículos comerciais.

Portanto, apesar das vantagens desse tipo de suspensão, por tudo o que foi demonstrado acima, associado ao resultante CG mais alto do veículo, a suspensão com feixes de molas não é a mais adequada para o transporte de cortadores de cana. Como essa combinação acaba levando a problemas com a dinâmica do veículo, particularmente quando operando em condições 'off-road', ela resulta num comprometimento direto nas condições de segurança, bem-estar e conforto dos cortadores.

Suspensão Independente

A invenção da suspensão independente (figura 6) marcou um importante capítulo na história da indústria automobilística. No lugar do tradicional e muito mais pesado sistema baseado nos feixes de mola e eixo inteiroiro, a suspensão independente permite uma razão mais equilibrada entre as massas da plataforma e da carroceria do veículo, proporcionando mais controle e estabilidade, e resultando em um nível superior de segurança e rodagem, absorção de choques e conforto, mesmo em condições 'off-road'.

Em um veículo no qual as rodas trabalham de forma independente ao passar sobre um obstáculo, o movimento lateral do veículo é muito menor, comparado àqueles equipados com suspensão com feixe de molas (figura 7). Não obstante isso, nas mesmas condições, quanto mais baixa for a massa da plataforma, mais baixo será o efeito sobre a carroceria do veículo, o que é, sem sombra de dúvidas, benéfico, considerando a transmissão dos choques e vibração à carroceria, e consequentemente aos usuários.

Dentre outros benefícios, o fato da suspensão independente ser mais leve, ela permite a adoção de molas mais macias, por conta da redução das forças envolvidas entre rodas e pneus, melhorando principalmente o comportamento dos pneus em operação, o que significa, uma vez mais, mais segurança e mais conforto. Como afirma Olley (1934) citado por Persegui (2005), a suspensão independente é uma maneira de se manter o nível de amortecimento vertical tão alto quanto possível, sem, entretanto, comprometer a estabilidade e o controle do veículo.

Apesar das vantagens da suspensão independente, sua aplicação é mais comum nos carros de passeio do que nos veículos comerciais. De acordo com Costa Neto (2006), o fator limitante mais importante nesse caso, é o custo, já que o uso da suspensão com feixe de molas e eixos inteiriços ainda é a maneira mais barata de absorver choques, o que inclusive explica porque nas pick-ups e veículos 4x4 de luxo americanos, a suspensão independente é usada apenas na frente do veículo, mantendo o feixe de mola e o eixo inteiriço na traseira. Muito embora exista muita discussão ao redor da adoção da suspensão independente para veículos comerciais, em particular devido à legislação voltada aos deficientes físicos (piso baixo, por exemplo), suspensão com feixes de molas continua sendo a opção mais comum adotada em veículos comerciais.

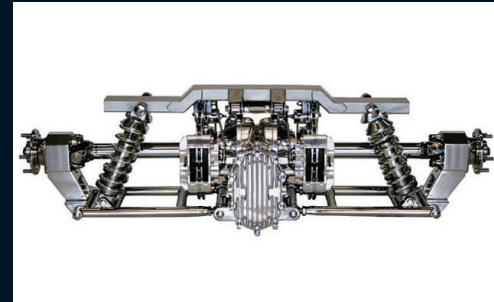


Figura 6: Suspensão Independente.
© Tri-cycles (DFTREAS)

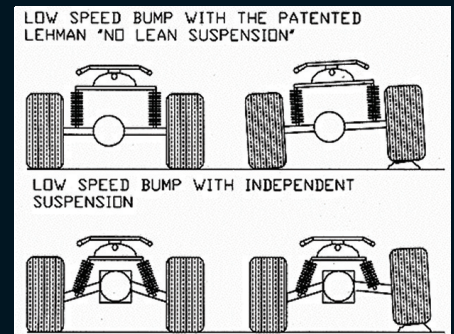


Figura 7: Suspensão independente em operação.
© Trikeit

A adoção de suspensão independente para ônibus seria, portanto, de grande ajuda na conquista de um nível aceitável de conforto e estabilidade. Isso leva à conclusão de que, apesar do custo muito maior em comparação com a suspensão com feixe de molas, a suspensão independente é plenamente apropriada para um veículo transportando cortadores de cana.

Suspensão a Ar

Suspensão a ar é atualmente a melhor solução disponível, quando um nível maior de amortecimento vertical é requerido. Esse tipo de suspensão consegue manter níveis de rodagem e frequência constantes, mesmo sob a variação de peso do veículo, além de permitir um controle ajustável de sua altura, sempre que necessário. De acordo com Stayner (2001), veículos equipados com suspensão a ar apresentam movimentos verticais com frequência natural menor que 1Hz, o qual é extremamente benéfico aos usuários, em termos de transmissão da vibração. Uma outra importante vantagem da suspensão a ar é o fato de que ela pode ser montada tanto como parte de uma suspensão com feixe de molas quanto de uma suspensão independente. No exemplo abaixo (figura 8) pode ser visto uma suspensão a ar montada em uma suspensão com feixe de molas, e essa é a prática atualmente adotada nos ônibus e nos caminhões mais modernos.

Um micro ônibus fabricado no Reino Unido pela Optare é equipado com um sistema de suspensão a ar muito bem resolvido, baseado num eixo inteiro na traseira e independente na frente. Esse veículo representa um bom exemplo de uma combinação de soluções eficientes usando materiais e processos de produção apropriados em direção a um bom conceito de dinâmica veicular, incorporando também princípios de usabilidade e manufatura. Como a suspensão a ar desenvolvida para esse veículo apresenta um desempenho excelente para um veículo com uma longa distância entre eixos (7,2m), isso reforça a adoção da suspensão a ar como solução potencial para o transporte de cortadores de cana. Essa suspensão ofereceria um desejável nível de conforto, mesmo em condições 'off-road', sem comprometer a segurança dos usuários.

Entretanto, um importante desenvolvimento nessa área é um novo sistema proposto pela Goldschmitt para um 'motor-home' de oito toneladas (figura 9). Muito embora o fabricante enfatize o conforto e a capacidade de auto nivelamento como a vantagem principal desse sistema, se comparado aos tradicionais sistemas de suspensão a ar, o aspecto mais importante para o veículo transportando cortadores de cana seria o

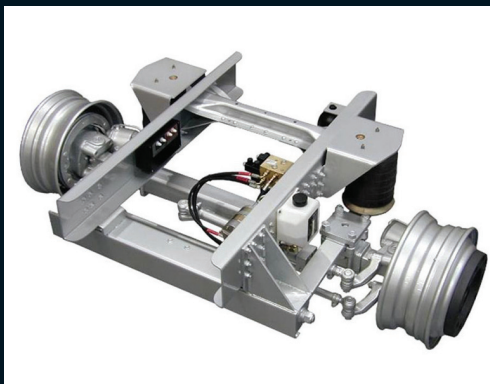


Figura 8: Exemplo de suspensão a ar.
© IMG/Alibaba



Figura 9: Sistema de suspensão a ar da Goldschmitt.

espaço menor necessário para acomodar a suspensão, em relação ao o espaço necessário nos sistemas convencionais baseados em bolsas infláveis verticais (figura 10) das suspensões a ar. Essa nova solução combinaria, assim, um melhor layout da plataforma, liberando um espaço que poderia ser usado para compartimentos essenciais na parte inferior do veículo.

Pesquisando sistemas de suspensão fica claro que existe um ajuste natural entre os diferentes efeitos da vibração e os diferentes níveis de conforto. Isso ajuda a explicar a razão pela qual ao se minimizar os efeitos da vibração, é necessário aumentar o nível de amortecimento da suspensão, sem aumentar a instabilidade e os consequentes riscos de capotamento do veículo. Como a vibração gerada no sistema de suspensão como um todo, é transmitida em alta frequência, multiplicando o efeito de ressonância, a melhor abordagem seria minimizar a vibração próximo de suas fontes, particularmente os pneus, tanto quanto possível, lembrando que quanto maior o número de partes existentes entre a entrada e a saída da vibração, maior a sua escala. Por conta disso, a suspensão a ar é também favorável nesse contexto por requerer menos partes se comparada aos outros sistemas de suspensão.

Além disso, está também provado que a suspensão a ar melhora o desempenho e a dirigibilidade, aumentando a longevidade dos eixos, do sistema de freios e da própria carroceteria do veículo – em especial os componentes mais sensíveis, como aqueles do sistema elétrico – devido a uma vibração mais baixa sobre o chassi, além de uma manutenção mais fácil e mais barata. Comparando um sistema baseado na suspensão a ar instalado em um chassi mais leve e menos flexível, com um sistema tradicional baseado em uma suspensão com feixe de molas e chassi de caminhão, a primeira opção proporcionaria não só um melhor equilíbrio de todo o conjunto mecânico, como uma rodagem melhor do veículo. Isso reforça a conclusão de que a um sistema de suspensão a ar é definitivamente o mais apropriado para veículos transportando cortadores de cana.

Pneus

O fato de que a roda como solução de locomoção sofre ao lidar com qualquer coisa diferente de uma superfície dura e plana, como terra fofa, neve, lama, alagados, areia e rochas, abriu caminho para que uma outra notável invenção surgisse, constituindo-se em um marco da indústria automobilística: o pneu. Esse é, sem sombra de dúvidas, um elemento padrão e universal de qualquer veículo terrestre, e seu propósito é minimizar



Figura 10: Exemplo de suspensão a ar convencional.
© Goldschmitt AG e Daimler Chrysler, respectivamente.



Figura 11: Exemplo de um pneu / roda com diâmetro maior em relação à largura.
© Talltires



Figura 12: Exemplo de pneus / rodas com diâmetro menor em relação à largura.
© Rolligon tyres

algumas das limitações da roda, e também lidar com problemas dinâmicos no sentido de melhorar a capacidade de locomoção do veículo, como resultado. Dessa forma, os pneus representam um significativo componente na área dos transportes, e suas características influenciam consideravelmente alguns dos importantes atributos de um veículo, tais como capacidade de carga, de manobra, os efeitos das molas e a supressão ou minimização de ruídos.

Em poucas palavras, o pneu é um dispositivo de borracha conectado a roda, o qual age como uma mola pneumática, reduzindo os efeitos da vibração e diminuindo o desconfortável ruído causado não apenas pela vibração, mas também pelo contato entre as rodas e a estrada. O nível atual de tecnologia dos pneus é impressionante, confirmado por milhares de patentes que vão desde melhorias químicas da borracha e seus compostos, até soluções estruturais combinando diferentes níveis de desempenho com um grande leque de aplicações. Isso significa que o nível de pesquisa e desenvolvimento relativos ao pneu têm sido tão significativo quanto o desenvolvimento do próprio automóvel, muito embora as mais importantes descobertas nessa área não estão publicadas e continuam mantidas como segredos industriais por parte dos fabricantes. Isso torna qualquer tentativa de realizar uma pesquisa mais completa e profunda sobre o assunto, uma tarefa difícil.

Por causa desse alto nível de desenvolvimento na tecnologia dos pneus, muito tem se conquistado em termos de redução na resistência de rolagem dos veículos comerciais, mas o motor, ainda é o principal elemento usado para vencer tal resistência. De acordo com Popov (2003), cerca de um terço da energia produzida pelo motor de um veículo pesado é usada para vencer sua resistência de rolagem, explicando porque as forças verticais que atuam sobre os pneus são 200 vezes maiores do que as forças longitudinais, e isso está, inevitavelmente, ligado ao consumo de combustível. Só no Reino Unido, o gasto anual de combustível dos veículos pesados foi de aproximadamente £ 4 bilhões entre 1992 e 1993.

Já em condições 'off-road', dependendo do nível de umidade da lama e da consistência do solo, diferentes pressões e áreas de contato com o solo são necessários. Ao lidar com terra fofa ou lama com bastante água, pneus com um diâmetro maior em relação às suas larguras apresentam vantagem (figura 11). Ao contrário, ao lidar com lama com pouca água, assim como com areia, pneus com uma largura maior em relação ao seu diâmetro, apresentam melhor desempenho (figura 12). No primeiro caso, uma das funções mais importantes do pneu é ser capaz de obter tração através da camada mais dura de solo encontrada abaixo da camada de lama, ao passo que no segundo caso,

uma das funções mais importantes é garantir um certo nível de flutuação, evitando o atolamento do veículo, como resultado.

Nesse contexto, o objetivo para o desenvolvimento de um tipo específico de pneu é melhorar o desempenho do veículo, não apenas a fim de oferecer melhores condições de rodagem durante um dado trajeto, mas também mantendo a integridade física do veículo. Como a capacidade de adesão dos pneus atuais melhorou 200%, de acordo com French (1989), isso tem permitido a produção de pneus com paredes laterais mais finas e bandas de rodagem (áreas de contato) maiores, melhorando a ação dos freios e da direção, e aumentando assim o controle e a segurança.

Apesar de sua vulnerabilidade, pneus com paredes laterais mais finas (radiais, por exemplo) são capazes de proporcionar um nível maior de amortecimento vertical, e consequentemente uma absorção maior de choques e vibração. A literatura mostra a importância dos pneus para o conforto dos veículos, por causa de tais atributos. Entretanto, a mesma parede mais fina dos pneus radiais que permite uma melhor adesão, acaba sendo vulnerável ao impacto e é facilmente danificada por cortes, o que exige um cuidado extra durante o uso. E esse é um problema para os veículos transportando os cortadores de cana no Brasil, já que atualmente a maioria dos ônibus está equipada com pneus radiais.

Muito embora, a absorção dos efeitos das irregularidades de um terreno proporcionada pelos pneus seja muito importante do ponto de vista da vibração, a absorção dos pneus é menor do que a absorção proporcionada pela suspensão do veículo, devido ao fato de que o nível de amortecimento vertical dos pneus é normalmente de 5 a 10 vezes menor do que o nível de amortecimento vertical das molas da suspensão. Mesmo assim, considerando que o amortecimento vertical dos pneus depende de seu tamanho e pressão, a pressão dos pneus também influencia a rodagem do veículo, fica confirmado que controlando a pressão e consequentemente o nível de amortecimento dos pneus, de acordo com as condições de terreno e operação, seria altamente benéfico para o transporte dos cortadores de cana em situações 'off-road'.

Em resposta à isso, um sistema conhecido como Central Tyre Inflation (CTI) ou simplesmente, Sistema de Enchimento de Pneus, poderia ser adotado no veículo proposto. Esse sistema é baseado no controle da pressão dos pneus do veículo de acordo com diferentes pesos de carga e condições de terreno, considerando que existe um específico e apropriado nível de amortecimento vertical dos pneus para qualquer carga e velocidade. Por exemplo, de acordo com fabricantes, para operações em altas velocidades, o nível de amortecimento vertical dos pneus deveria ser de 15%, ao passo que

para operações em baixas velocidades esse mesmo nível deveria ser de 30%. Como uma diminuição no nível de amortecimento vertical dos pneus acompanha uma leve redução da vibração na carroceria do veículo, isso consequentemente reduz a vibração no sistema como um todo. Isso significa que o controle do nível de amortecimento vertical dos pneus, tanto de acordo com o tipo de terreno, quanto com o tipo de operação, deve ser recomendado para o veículo transportando cortadores.

Os pneus equipando os veículos que transportam os cortadores de cana no Brasil também precisam lidar com terra fofa e lama. Em tais situações, a formação de canais (valetas) seja talvez o tipo de obstáculo mais comum, e sua magnitude depende do nível de umidade da lama. Levando-se em consideração a importância do controle da pressão dos pneus nesse cenário, ao lidar com situações como essa, cálculos de MacLaurin (2007), usando a 'Quarter Car Model', mostram que o nível de aceleração da vibração pode cair de $1,14 \text{ m/s}^2$ em estradas pavimentadas para $0,98 \text{ m/s}^2$ em estradas não pavimentadas, e ainda para $0,76 \text{ m/s}^2$ em terra fofa ou lama (com uma velocidade limite de 20 km/h). Isso significa que a simples adoção de um sistema CTI proporcionaria uma rodagem muito melhor no asfalto, com muito menos danos nas estradas de terra, e um desempenho superior quando operando em terra fofa ou lama.

Portanto, baseado nas informações apresentadas acima com relação aos pneus, fica claro que os atuais pneus radiais não são totalmente adequados para equipar os veículos transportando cortadores de cana. Embora as paredes laterais desse tipo de pneus sejam inquestionavelmente mais finas do que os seus predecessores, eles são incapazes de proporcionar o nível de amortecimento vertical requerido para lidar não só com os diferentes tipos de solo verificados nos levantamentos de campo com os veículos operando em condições 'off-road', mas também pela diversidade de estradas (pavimentadas, não pavimentadas) e plantações (terra fofa e lama).

Capacidade de Manobra

A pesquisa de campo revelou o interesse por parte de algumas empresas em transportar uma quantidade maior de cortadores de cana em um mesmo veículo. Tal solução acabaria economizando tanto energia quanto dinheiro, e seria ambientalmente mais correta. Entretanto, a combinação das condições de terreno e o layout dos carregadores (caminhos estreitos para apenas um veículo) que cortam os canaviais, tornariam essa solução inviável. As limitações em termos de capacidade

de manobra do veículo, impostas por suas condições de uso, limitam a adoção de um veículo mais longo do que os atuais 12 m ou 13 m dos ônibus que fazem esse transporte. De acordo com a opinião dos motoristas expressadas durante a pesquisa, mesmo os atuais ônibus já enfrentam dificuldades de manobra quando trafegando pelos carreadores através das plantações, devido a pouca largura dos mesmos (figura 13), em particular em áreas ocupadas por plantas maduras (as mais altas). À medida que a cana de açúcar cresce, ela acaba naturalmente invadindo e ocupando parte dos carreadores, reduzindo significativamente a largura original de 3,5 m. Ainda de acordo com os motoristas, sob tais circunstâncias, a combinação da limitação de manobra com o tamanho do veículo, não apenas compromete a dirigibilidade, mas danifica os veículos, em especial suas laterais e espelhos externos, os quais estão expostos aos choques das plantas.

Esse problema pode ser resolvido dividindo o veículo em duas partes, unidas por uma junção universal. Entretanto, considerando que numa situação como essa, cada uma das partes (módulos) do veículo tenderiam a seguir as inclinações e irregularidades do terreno, separadamente, associado ao alto CG, as chances desse tipo de veículo transportando os cortadores de cana tombar, aumentaria substancialmente. Isso sem mencionar o desconforto dos usuários que passariam a estar sentados numa plataforma baseada numa curta distância entre eixos, a qual aumentaria, sobremaneira os efeitos dos choques e vibração oriundos dos obstáculos e dos vários tipos de irregularidades de superfície.

Um outro sistema já disponível no mercado que é uma junção plana, adotada extensivamente pelos ônibus urbanos articulados. O problema é que como nesse caso o veículo estaria dividido em duas partes, as limitações discutidas no último parágrafo com relação à segurança e conforto estariam também aqui presentes. Além disso, existem duas outras limitações que devem ser consideradas aqui: primeiro, esse sistema foi projetado para lidar com movimentos planos (verticais e horizontais), e não movimentos de torção, presentes em um veículo operando em condições 'off-road'. Segundo, o custo do sistema para esse propósito de transporte seria proibitivo.

Eu descobri ainda um outro sistema capaz de melhorar a capacidade de manobra, não tão eficiente quanto qualquer um dos sistemas de articulação apresentados acima, mas capaz de aumentar a capacidade de esterçamento (raio de giro) do veículo em aproximadamente 30%. Trata-se do sistema que inclui um terceiro eixo traseiro esterçável, o qual trabalha em conjunto com eixo frontal esterçável. Um exemplo desse conceito pode ser visto no chassi Scania K270 para ônibus urbanos, como podemos ver na figura 14.



Figura 13: Estreitos carreadores em meio às plantações.



Figura 14: Chassi de ônibus urbano com terceiro eixo esterçável. ©: Scania

Apesar da importância do terceiro eixo no contexto de transporte 'off-road', ele exigiria um raio de giro maior do veículo, se comparado com o layout do ônibus urbano convencional equipado com apenas dois eixos. Com o terceiro eixo na traseira, os pneus traseiros tendem a escorregar lateralmente quando o veículo faz curvas, forçando-o a ficar fora da direção correta da curva, aumentando consequentemente o raio de giro. Entretanto, como sugerido acima, com a inclusão do terceiro eixo, esse 'efeito colateral' poderia ser significativamente reduzido com a inclusão da suspensão a ar e do sistema CTI, já que reduzindo a pressão da suspensão no terceiro eixo, a carga sobre os pneus estaria sendo também reduzida. Isso aumentaria a carga nos pneus no segundo eixo, movimentando o centro de giro para frente, e reduzindo, como resultado, o raio de giro.

Para concluir, analisando o veículo agora como um todo, considerando os dados da pesquisa de campo e das partes mecânicas do mesmo, fica claro que o ônibus urbano convencional usado para o transporte público não é totalmente apropriado para o transporte dos cortadores de cana. Isso porque, apesar das vantagens em se adotar esse tipo de veículo para esse tipo de transporte no Brasil; apesar de todos os seus pontos favoráveis se comparado aos outros veículos aqui analisados, tais como facilidade de manutenção, bom investimento inicial, baixo custo operacional, confiabilidade e ser ambientalmente mais correto do que os demais, ele apresenta um desempenho pobre em termos de absorção de choques e vibração, e apenas um modesto grau de controle e dirigibilidade e conforto quando operando em condições 'off-road'.

Afora os benefícios quanto à segurança, conforto e bem estar dos cortadores, uma potencial economia pode ser obtida com a redução no tempo de viagem dos cortadores de cana, assim como com a redução das interrupções das viagens por causa das chuvas, se um veículo mais apropriado para lidar com as diferentes condições e tipos de terrenos levantados na pesquisa, for adotado. Um veículo que ofereça um desempenho superior em tal contexto de transporte, proporcionará às empresas um uso mais eficiente dos tempos de viagem. Atualmente, a produção de cana de açúcar, através do corte manual, depende diretamente de como o tempo dos cortadores é gerenciado nas plantações. Ao atender a legislação trabalhista relativa à essa atividade profissional em seu turno de oito horas, significa que qualquer redução nos tempos de viagem é diretamente benéfica não apenas para as empresas, mas principalmente para os cortadores, os quais passariam a contar com uma maior flexibilidade de tempo nas plantações, podendo, como resultado, aumentar sua renda, através de uma produção maior.



OSMAR VICENTE RODRIGUES

Doutor em Design de Veículos pelo Royal College of Art em London UK (2008); Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas pela Universidade Federal de Santa Catarina em Florianópolis SC (1993); Bacharel em Desenho Industrial pela UNESP - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, em Bauru SP (1986). É associado do centro Innovation RCA do Royal College of Art em Londres, UK, e já foi por 12 vezes premiado no Brasil e no exterior. Sua base profissional inclui academia, atuação prática e experiência industrial (administração e produção), cuja combinação do design com negócios, tem sido aplicada ao longo de sua carreira, tanto no desenvolvimento de processos e produtos para a indústria, quanto no desenvolvimento de suas atividades acadêmicas. É Professor do Curso de Design da FAAC da UNESP – Bauru desde 1989, onde é também Coordenador do Laboratório Didático de Materiais e Protótipos - LDMP.

Paula da Cruz Landim

Mariano Andrade Neto

Maria Carolina Medeiros



DESIGN DE MOBILIÁRIO FINLANDÊS E SUA RELAÇÃO COM A ARQUITETURA

Este artigo trata da observação cotidiana do design finlandês, e sua relação forma/função no contexto da realidade nórdica. Discorre sobre a produção de mobiliário na Finlândia, desde o início do século XX até os dias atuais, com especial ênfase na sua relação com os princípios formais, funcionais e tecnológicos do Movimento Moderno. Estas considerações são resultantes do estágio de pós-doutorado cumprido na Universidade de Arte e Design de Helsinque.

(...)



1 Todas as formas de arte foram inspiradas nos valores nacionais – como por exemplo, a obra do poeta Eino Leino, do compositor Jean Sibelius, do pintor Akseli Gallen-Kallela, do escultor Emil Wikström e do arquiteto Eliel Saarinen – sobretudo no Kalevala (épico nacional da Finlândia que consiste numa coletânea das tradições mitológicas e cantos populares, montada por Elias Lönnrot, no século XIX, num exemplar de conteúdo basicamente do período medieval; é onde se encontra toda a narrativa mitológica da criação do mundo, dos homens e dos deuses, bem como a cosmologia específicas das culturas balto-fineses). Essas obras são ainda hoje a pedra angular da arte finlandesa. O uso do Kalevala pelos artistas da atualidade não se resume apenas à transcrição de textos ou à sua ilustração. Procuram sobretudo tratar as eternas questões da humanidade – vida, morte, amor e labuta diária – através do seu mundo místico, e portanto ainda desempenham um papel ativo na vida cultural finlandesa. Numa perspectiva de quase 200 anos, o importante é ver como as várias gerações tem interpretado o Kalevala, aproveitando o antigo para criar algo de novo, continuando a ter um lugar importante no cerimonial e no cotidiano dos finlandeses. Fonte: http://www.finlandia.org.pt/doc/pt/infofin/kalevala#page_top acessado em 11 de setembro de 2008.

A arquitetura rural vernacular medieval da Finlândia foi uma das fontes de inspiração quando, no final do século XIX, os artistas e os arquitetos finlandeses foram motivados a redescobrir uma identidade cultural distinta. Estes “revivals nacionalistas” eram a tônica na Europa de então, mas na Finlândia foi um episódio único, gerando um revolucionário movimento artístico: o **Romantismo Nacional**!. Este revival, apesar de motivado pelos mesmos impulsos que tinham inspirado **Morris** e seus associados na Inglaterra, (com forte influência da **Red House** em **Hviträsk**?, (figura 1) construída por **Gesellius, Lindgren e Saarinen**) foi também um produto da situação política e dos sentimentos envolvidos. Uma profunda necessidade de senso de identidade nacional, fortalecida pela repressão do regime de dominação da Rússia, que naquela época negava ao país o seu grande grau de autonomia, (o qual teoricamente possuía desde 1809) chegando mesmo a negar ao povo o uso de sua língua nativa. Desta maneira eles expressaram primeiramente este impulso em termos arquitetônicos, construindo casas no estilo tradicional. E, em 1890 o Romantismo Nacional é reconhecido nos círculos internacionais com a construção do **Pavilhão de Exibição Finlandês** na **Exposição Mundial de Paris em 1900**, separado do Pavilhão Russo. O mesmo impulso para uma identidade nacional encontrou a expressão na música de **Sibelius** e nas pinturas de **Akseli-Gallen-Kallela**, mas era mais evidente na arquitetura e nas artes aplicadas, e não demorou para que tivesse um significado político.



Figura 1: vista externa e vistas internas de Hviträsk.

O Modernismo surgiu na primeira década pós-independência, a qual aconteceu em 1917. O novo Estado precisava de novos edifícios, objetos e símbolos, tornando-se assim mais “compreensível” ao restante do mundo do que os pinheiros e ursos do Romanismo Nacional, o qual era muito alegórico. E significava também a idéia que se cristaliza no fim dos anos 1920 no discurso progressista do design sobre objetos utilitários. Particularmente após a Segunda Guerra Mundial, o Modernismo foi considerado em sintonia com os ideais da democracia ocidental e com os valores nacionais de liberdade individual, com estreita relação entre a tradição e as tendências modernas. Os conceitos contrastantes de tradicional/moderno foram associados também com os temas tais como clássico/moderno, Finlandês/Sueco, e romântico/racional.

Em 1930, com os efeitos devastadores da depressão, associados à problemas de urbanização e rápida industrialização, os designers expressaram sua preocupação sobre os objetivos do funcionalismo, o significado da indústria enquanto uma força social e cultural, e a mudança de uma sociedade baseada no artesanato para uma sociedade manufatureira economicamente viável.

A história do design do século XX na Finlândia, - especialmente desde a década de 1930 – é apenas uma parte da história do Modernismo, assim como mobiliário e design de interior são apenas um aspecto desse fenômeno. Para melhor entender esta questão, é primeiramente necessário entender qual é o papel específico do mobiliário e do design de interior no campo das artes aplicadas, em relação à arquitetura finlandesa. Em termos gerais, a arquitetura finlandesa incorporou o Modernismo Internacional desenvolvido pela Bauhaus, e introduzido por Le Corbusier na década de 1920, e desde o mobiliário desenvolvido por Alvar Aalto para suas construções, o ideal modernista vem influenciando igualmente o design de mobiliário.

O melhor dos primeiros funcionalistas era a habilidade de não apenas ter um repertório de idéias consistente sobre funcionalidade e praticidade do mobiliário, mas também de usá-lo para se projetar uma bela mobília.

O mobiliário de Alvar Aalto marca o início de um período em que o móvel é encarado como um objeto próprio das artes aplicadas, e mais tarde produto de um design. Ou seja, é a partir daí que começa a ser manufaturado em série pelas artes aplicadas para a residência moderna e uso em geral, pois anteriormente era parte do design de interiores, geralmente feito para uso único e individual.

Alvar Aalto humanizou a relação do Funcionalismo com a Natureza e transformou as estruturas e soluções estéticas do mobiliário. A técnica de laminação por ele desenvolvida possibilitou a produção de peças em conformidade com a estética internacional

2 Datado entre 1901 e 1903, o edifício principal, construído de madeira e pedra, foi durante algum tempo estúdio e casa em comum para Eliel Saarinen e Armas Lindgren. Durante este mesmo período, Gesellius morou na cabana construída ao lado, depois na ala norte do edifício principal, quando Lindgren se mudou para Helsinque. Os arquitetos eram visitados por figuras importantes no cenário artístico finlandês, tais como Jean Sibelius, Axli Gallen-Kallela e Korac Gorki. Os empregados do escritório também viviam em Hvittäsk, foi também onde os projetos para a Estação Central de Helsinque e para o Museu Nacional da Finlândia entre outras grandes obras fora feitos. Hvittäsk foi também onde o famoso arquiteto Eero Saarinen passou a infância. De nacionalidade finlandesa, fez sua reputação principalmente dos Estados Unidos, projetando edifícios e monumentos como o Gateway Arch, em St. Louis, Missouri. Fonte: <http://www.finnguide/sightguide/attraction.asp?a2&p=182&t=5> acessado em 11 de setembro de 2008.

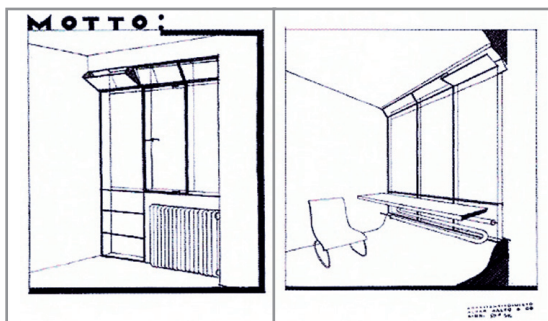
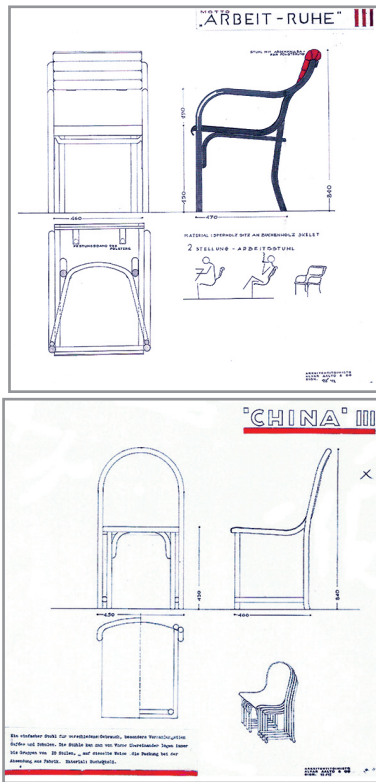


Figura 2: exemplos da produção de Alvar Aalto.

do Modernismo. Esta inovação importante no design do mobiliário moderno tornou possível combinar uma matéria-prima e métodos de produção finlandeses com a estética e o design internacionalmente reconhecidos. O mobiliário moderno finlandês surgiu então da manufatura seriada dos móveis projetados por ele, feitos com madeira prensada. Suas linhas minimalistas têm sido um dos pontos básicos iniciais da indústria de mobiliário moderno finlandês desde 1930 até os dias de hoje. (figuras 2 e 3).

A Finlândia, no período entre as duas guerras era país essencialmente agrário, sem possibilidade de gerar uma urbanização resultante de uma classe média cosmopolita e com recursos, ou seja, de gerar um mercado em potencial para o design moderno. A carpintaria tradicional co-existia com a tendência emergente de processar a madeira industrialmente para a construção civil e para a fabricação de mobiliário. A madeira e seus derivados constituíam-se na maior riqueza do país, tanto em termos de construção civil como de fabricação de objetos, e a produção de mobiliário foi caracterizada por esses modelos históricos vernaculares. Em geral, a mobília modernista era exceção nas casas finlandesas, e até hoje ainda é, apesar de, ironicamente, o design de mobiliário estar mais ligado ao Modernismo do que a cerâmica, por exemplo.

Os pré-requisitos da modernidade, frente à produção seriada, correram paralelos com o crescente desenvolvimento de uma indústria baseada em um material barato e de aplicação direta como a madeira. Pode-se dizer que, desde o final da década de 1930 podia se dizer que a modernização geral das tendências do consumidor, o nível tecnológico alcançado pela indústria da madeira e a melhora dos métodos de produção e distribuição haviam servido de base para o advento da modernidade na Finlândia.

Enquanto o Modernismo Internacional no período entre as guerras estava expresso na arquitetura e no design de interiores, após a guerra tornou-se mais ligado aos eventos cotidianos. Agora era possível entender o ideal social do Modernismo nórdico. As regulamentações governamentais para a construção de moradias, por exemplo, seguiam os princípios de saúde, função e higiene desenvolvidos por arquitetos e designers na década de 1930. A modernização (geralmente padrão) das cozinhas em apartamentos pequenos introduziu o Modernismo no ambiente cotidiano em dois níveis: enquanto manifesto ideológico e como uma estética funcional que rapidamente se tornou comum. Em termos de projetos individuais de mobiliário, a manufatura tinha que levar em consideração a necessidade de se fazer produtos que servissem a várias funções e ocupassem pouco espaço. A questão não era se a mobília representava os padrões internacionais de design. Era conceitualmente moderna, e de qualquer forma, não necessariamente moderna na sua aparência.

Paralelamente, a sociedade se encontrava em condições de adotar as mudanças na qualidade de vida promovidas a partir da produção estandardizada de mobiliário adaptável e racional. E ainda, em termos de mobiliário e design, o diálogo que se inicia entre a educação em design e a indústria.

As casas sem dúvida haviam se convertido no principal terreno de experimentação de um racionalismo europeu, mas que objetivamente não se desenvolveria na Finlândia até o final da II Guerra Mundial. Agora havia um entendimento maior em termos de arquitetura e de design, e conseqüentemente um entendimento do ambiente (casa e mobília) como um todo. E isto era válido desde a classe média baixa até a elite. Ironicamente, ao mesmo tempo a mobília passa a ter influências vernaculares, a abordagem mais dogmática do Modernismo dos anos da década de 1930 foi suavizada e tornou-se mais romantizada, numa espécie de reação ao período de austeridade da guerra. Desta forma os designers de mobiliário não se tornaram parte do culto nacional aos designers no pós-guerra, apesar do mobiliário ter tido um papel significativo em termos do volume de exportações. Apesar dos prêmios recebidos em exposições internacionais, parece que estes não tinham a áurea mística de outras áreas das artes aplicadas, particularmente a da arte em vidro.

A indústria finlandesa de mobiliário, que tinha tido sucesso em exportações durante os anos 1930, ficou numa posição complicada com o final da II Guerra. Os EUA como modelo de êxito e prosperidade, converteram-se no modelo cultural de uma Europa rota e empobrecida, e a Finlândia viu-se numa complicada situação geopolítica, lutando para não ser marginalizada pelas potências aliadas. Desta forma foi de suma importância estabelecer relações comerciais com os EUA. A situação começou a se alterar quando as restrições impostas foram gradualmente sendo derrubadas no final da década de 1940. Com o poder de compra da população melhorado, a indústria podia oferecer o mobiliário tradicional de acordo com os padrões convencionais dos consumidores, assim como os produtos de pequenas fábricas carregados das tendências de modernização que haviam sido interrompidas pela guerra. Como exemplo, o mobiliário projetado por Alvar Aalto, até hoje em produção e comercializado com exclusividade pela **Artek**³.

Um dos melhores exemplos do sucesso do design finlandês pós-guerra - baseado nos conceitos modernos **BOM, BONITO E BARATO** - é a cadeira **Domus** (figura 4), projetada em 1946 por Ilmari Tapiovaara. Versátil, com várias versões, para locais privados, públicos ou institucionais, para ser produzida em massa e com baixo custo de produção. Produzida em partes, era fácil de ser montada e barata para ser transportada, conseqüentemente tinha baixos custos de exportação. A cadeira parte de um proje-



Figura 3: A primeira imagem refere-se ao Museu Alvar Aalto em Helsínque, Finlândia. As duas seguintes são do sanatório em Turku, Finlândia.

3 <http://www.artek.fi/en/about.html>



Figura 4: cadeira Domus.

to de desenho de interiores, realizado em meio à escassez do pós-guerra, cristalizou e provou a validade das metas abordadas por ele a partir de meados dos anos 1940, e começou a distanciar-se do seu contexto original até converter-se em uma verdadeira peça de referência, inclusive no mercado internacional, transformando-se num sucesso. Foi comercializada nos EUA a partir de 1951 com o nome de **FINNCHAIR**. A experiência também significou a constatação de que se podia criar o discurso de todo um projeto ao redor de uma peça básica de mobiliário.

O mobiliário para escritórios tem sido constantemente ignorado nas análises da relação entre modernização e o design finlandês de móveis. Várias companhias de móveis surgidas no pós-guerra e que se expandiram nos últimos anos começaram produzindo mobiliário para escritórios durante a reconstrução. Através da aplicação de técnicas de gerenciamento que enfatizavam eficiência, o trabalho nos escritórios estava bem próximo da modernização da indústria, da força de trabalho e dos procedimentos administrativos. Por exemplo, a Companhia **Asko**, (figura 5) responsável pela produção da cadeira **Domus**, começou suas operações fazendo mesas para escritórios, e depois mudou o foco para mobiliário residencial.



Figura 5: exemplos atuais do mobiliário produzido pela ASKO.

4 http://www.skanno.fi/index_en.html

Outro exemplo é a **Skanno**⁴, uma companhia pequena, com uma reputação de moderna, e que começou suas atividades em 1946, com a manufatura de mobiliário para escritórios e depósitos.

A separação definitiva do design moderno de mobiliário das outras áreas do design na Finlândia veio nos anos de 1950. A produção para exportação cresceu significativamente durante esse período, principalmente para a então Alemanha Oriental, o que durou até o final da década de 1990, sendo as principais companhias **Asko** e **Isku** (figura 6).



Figura 6: exemplos atuais do mobiliário produzido pela ISKU.

Ambas as companhias produzem até hoje em larga escala, e principalmente em termos modernos, ou projetos que tenham sido adaptados à estética moderna. Entretanto, sem nenhum entendimento do papel do design e do designer. Por outro lado, algumas das companhias já citadas, pequenas, mas de alta qualidade, como a **Artek**, **Skanno** e **Avarte**⁵, através do sucesso internacional em exposições como na *“Design in Scandinavia”*, de 1954 até 1957 nos Estados Unidos e no Canadá, e nas *“Milan Triennials”* nas décadas de 1950 e 1960, fizeram a reputação finlandesa de inovações em mobiliário, e a prosperidade do mercado doméstico nos anos 1960 e 1970. Nesse período muito pouco mobiliário foi importado, e os produtos disponíveis no mercado internos facilitaram a modernização dos lares finlandeses, ajudando a criar uma imagem coerente entre a arquitetura e outras áreas do design.

A evolução do mobiliário, de lâmpadas, de objetos utilitários e de elementos de decoração de interiores para produtos das artes aplicadas, com um valor intrínseco independentemente do design de interiores em geral, foi particularmente sublinhado nos anos da década de 1950. A classe média urbanizada estava então pronta para mobiliar suas casas com os itens do repertório formal que ficou conhecido como os “anos dourados” do design finlandês. A arquitetura, a mobília, e outros objetos domésticos seguiam claramente a estética das formas funcionais.

Desde os anos da década de 1960, o mobiliário finlandês e seu design têm claramente refletido dois pontos de partida ou abordagens. Por um lado havia o mobiliário projetado como elemento do design de interiores, e por outro lado, havia os itens individuais do design de móveis. O mobiliário baseado em objetos individuais é caracterizado

⁵ [Http://www.avarte.fi](http://www.avarte.fi)



Figura 7: Globe Chair.



Figura 8: cadeira Pastilli.

por susceptibilidade a tendências afinadas com o espírito dos tempos, e alguns dos modelos acabaram mais tarde por se transformarem em clássicos.

Desde a década de 1930, são os mesmos materiais e tecnologia de produção que estão disponíveis tanto no design como na manufatura de mobiliário moderno na Finlândia. Em termos de legado do design moderno, nenhuma inovação significativa foi introduzida desde os anos da década de 1960.

A história dos materiais sintéticos, particularmente o plástico, ilustra como os designers finlandeses eram limitados por restrições internas da tecnologia e da produção industrial. Logo após o término da II Guerra, os designers finlandeses Eero Saarinen e Charles Eames, - assim como os norte-americanos - começaram a usar o plástico de uma forma única, sem emendas, para fazer os assentos, encostos e braços das cadeiras que projetavam. Mas na Finlândia no final dos anos de 1940 e início dos anos de 1950, este material não estava de fato disponível, e os designers experimentaram o uso do compensado curvado para chegar ao mesmo resultado formal de seus contemporâneos norte-americanos, mas baseando-se em uma técnica completamente diferente. Quando o plástico finalmente se tornou um material viável, este apareceu primeiramente apenas sob a forma de acrílico, cujas propriedades físicas e alto custo limitavam o uso. Entretanto, quando era combinado com uma malha metálica, tornava-se perfeito para a estética ditada pelo Modernismo. Mas ainda assim a técnica da fibra de vidro laminada ou o uso do poliestireno requeriam um extensivo trabalho manual. A maioria das cadeiras modernas de plástico do final da década de 1950 e início dos anos 1960 como a **Globe Chair**, (figura 7) de 1963 e a **Pastilli**, (figura 8) de 1968, de Eero Aarnio foram bem recebidas internacionalmente, mas eram caras e passíveis de serem produzidas apenas em pequenas séries. Foi apenas com a introdução do uso de poliuretano, (que era menos caro e podia ser prensado num molde) que o plástico começou a ser usado a partir de meados da década de 1960 como material para fabricar cadeiras com um preço mais acessível.

E duas décadas após a cadeira **Domus**, a cadeira **Polaris** (figura 9) de Eero Aarnio, e produzida pela **Asko** em 1966, da qual foram produzidas mais de um milhão de unidades, repete em plástico o que Ilmari Tapiovaara tinha criado antes em madeira sólida e madeira compensada: um design moderno e ergonômico.

Produzindo cadeiras com pernas metálicas tubulares, com assento e encosto em plástico, como um anônimo objeto utilitário, várias manufaturas de móveis realizaram um dos principais objetivos do Modernismo: nova tecnologia combinada com uma forma moderna que era produzida em grande escala e a baixo custo. O sonho dos pri-

meiros modernistas de produzir um ambiente residencial padronizado tinha finalmente se tornado realidade. Mas o grande número de cadeiras de plástico que surgiu no mercado contribuiu para o anonimato do design. Cadeiras de plástico tornaram-se objetos cotidianos da cultura de massa, isenta dos ditames ideológicos que tinham contribuído para sua realização e até pouco associadas com designers famosos.

A popularização dos plásticos na indústria moveleira na Finlândia durou até meados da década de 1970. A próxima geração de designers de mobiliário moderno começou sua carreira no final dos anos 1970, durante os anos da crise de energia. Plástico e metal estavam fora de uso, e a madeira local novamente voltou à cena. O design finlandês tornou-se mais regional e interessado num revival do estilo de vida rural e étnico. Novas e mais avançadas técnicas de laminação gradualmente permitiram a madeira substituir o plástico no mobiliário para espaços públicos. As exportações focavam-se na antiga União Soviética, fato que foi também responsável pelo declínio do investimento em design. Tendo um mercado fechado com cliente, as manufaturas finlandesas não tinham necessidade de serem inovadores.

No final da década de 1960, o vocabulário formal minimalista e as cores claras normalmente entendidas como a natureza própria das tendências estilísticas largamente adotadas em mobiliário, abriram caminho para a uma mobília inspirada no pop internacional, com o emprego de formas irregulares e/ou geométricas e cores fortes e/ou contrastantes. Esta tendência, expressada através da informalidade e rebeldia contra os valores da classe média, refletia as mudanças no design finlandês e as respectivas técnicas de produção. O divisor de águas no final da década envolveu tanto mudanças ideológicas como de geração. Os ideais da era pós-guerra estavam sob severa crítica. De modo geral, a dimensão social do Modernismo voltava à cena novamente, e o design oficial era criticado por esquecer esses princípios. Em outras palavras, os modelos adotados eram acusados de heresia ideológica. Visto dessa perspectiva, a ênfase do design de mobiliário nos anos da década de 1970 no consumidor e nos princípios de igualdade social, economia e ecologia, dava continuidade ao grande projeto do Modernismo, embora externamente alterado nas suas formas. Entretanto, a cruzada ideológica e o boom econômico conduziram a uma divisão entre o designer de elite – com seus princípios – e os consumidores. As mudanças eram manifestadas no retorno a noção tradicional uma sala finlandesa com estantes e armários históricos e sofás barrocos, e nas cozinhas mesas inspiradas nas formas vernaculares. Esse fenômeno era associado com mudanças sócio-culturais na sociedade finlandesa, tais como a extremamente rápida urbanização e o crescimento da influência internacional nas escolhas locais. A cultura do Modernis-



wura 9: cadeira Polaris.

mo, que por um momento pareceu tão permanente e transcendia as classes sociais, tinha mudado fundamentalmente. Desde os anos da década de 1970 o mobiliário que ganha prêmios e é elogiado como o novo design finlandês, tem muito pouco a ver com o mobiliário adquirido pelos consumidores finlandeses para suas casas.

O que se notou nos anos da década de 1980 foi uma forte e consistente oposição na arquitetura e mobiliário finlandeses a tendências como *Neo-Historicismo Norte-Americano* ou *Neo-Clássico* e o *Grupo Memphis* da Itália. Contudo, entre a tentativa de retorno aos ideais modernistas e a proposta dos designers da década de 1980 houve uma lacuna, pelo menos em parte. A geração que estava agora no comando era aquela que se posicionara contra os líderes do pós-guerra nos anos 1960 e 1970. A nova geração dos anos 1980 tentou iniciar seu próprio protesto, mas a estrutura social vigente não os apoiou da mesma forma que em outros momentos. Cegados pelo boom econômico, e com uma orientação extremamente comercial e individual, o mobiliário industrial dos anos 1980 procurou produzir estrelas do design à la Philippe Starck. Assim uma nova era de individualismo começou em meados da década de 1980. O Pós-Modernismo que vinha da indústria de mobiliário italiano introduziu a experimentação, uma busca por coisas novas e uma nova imagem de cor e forma. Os materiais locais eram característicos, e apesar deste natural ponto inicial, o resultado foi definitivamente uma imagem contemporânea e original, a qual, na melhor das hipóteses estava apta para competir em pé de igualdade com as tendências internacionais das manufaturas. A imagem da fresca luminosidade nórdica, acentuada por texturas coloridas, num espírito contemporâneo, gerou grandes elogios, assim como o interesse de vários usuários e compradores, e grandes quantidades de mobília finlandesa foram exportadas nos anos da década de 1980. O mobiliário para espaços públicos em particular, assim como mobiliário para escritórios, tiveram de um novo *boom*, com a construção civil e a decoração de muitos prédios públicos novos, centros culturais, prefeituras e prédios de escritórios.

Quando o mercado da antiga União Soviética desapareceu, a indústria finlandesa de mobiliário enfrentou problemas. A Escandinávia e a Finlândia não tinham mais a mesma reputação de *good design* nos mercados europeus integrados ao novo contexto global. Assim como nos anos pós-guerra, a indústria moveleira finlandesa não demorou a assumir os riscos e/ou recrutar designers para criar produtos inovadores. Mas em vários aspectos, o design finlandês moderno de móveis e sua produção, cuja história do pós-guerra havia aproximado, criando de um estado de prosperidade, tinham chegado a um divisor de águas. A sociedade e a economia que tinham inspirado, sustentado e guiado seu desenvolvimento encontrava-se em uma encruzilhada similar.

A década de 1990 testemunhou um retorno parcial à manufatura artesanal de mobiliário em pequenas séries, especialmente em madeira maciça. Materiais locais, naturais e simples, e formas práticas constituíram a linha mestra do mobiliário em madeira dos anos 1980, e particularmente na década de 1990, com uma grande variedade de materiais, formas, cores e técnicas. Mobiliário experimental e conceitual, apresentado por jovens designers, como protótipos ou auto-produção em pequenas séries recebeu grande e significativa atenção, especialmente da imprensa internacional. O mobiliário finlandês foi “redescoberto” depois da recessão e morosidade do início dos anos 1990.

Com a ajuda de subsídios econômicos, educação e de competições surge uma nova geração de designers de móveis, atentos às tendências internacionais e familiarizados com os processos de fabricação. No final do século XX, um designer free-lance, independente e autônomo, colaborando com várias manufaturas, toma o lugar da relação de longa data entre designers e companhias. Os jovens designers de mobiliário começam inclusive a produzir e a comercializar os seus produtos. As características locais não são mais a temática explorada, mas a globalização, a sociedade informacional, cosmopolita, nômade e urbana são entre outros, os termos usados como justificativas para unir os jovens designers e seus produtos. Resultado das mudanças na sociedade, com a rápida expansão de informação tecnológica, da globalização da economia de mercado e da nova Finlândia europeia. Tudo isso se refletiu no modo como os jovens designers criam, produzem e comercializam seus móveis. O conceito do produto particular caracterizou o mobiliário do final dos anos 1990.

A era do mobiliário utilitário, manufaturado, seriado e os elementos do design de interiores tem dado lugar a itens de mobiliário de experimentação individual, ou a pequenas séries de produtos orientadas para o mercado. A individualidade anterior de design de interiores único tem sido agora substituída pela individualidade em um sentido experimental, conceitual e até abstrato. Itens de mobiliário têm sido objetos de design distintos, sem nenhuma ligação com o tempo, lugar ou local. É evidente no design finlandês contemporâneo o produto em um contexto cultural e histórico, o Modernismo revisitado. Novas interpretações do Modernismo, em um contexto social que seja mais amplo do que um contexto real do uso. Os produtos do design atual podem ser interpretados como representações da cultura finlandesa e desse modo ligados às suas raízes históricas e aos vários pontos de vista sociais.

A naturalidade da funcionalidade estética, tanto na arquitetura como no design desenvolvidos na Finlândia, pode ser explicada através do entendimento de que, o princípio básico do Funcionalismo, “a forma segue a função”, lá é o mesmo das formas

definidas há séculos, de acordo com as necessidades práticas de uso. O objeto carrega em si uma mensagem de cultura, além do seu meio ambiente original. O resultado é que no cotidiano, pureza formal e funcionalidade acabaram por se tornar sinônimos de design finlandês, numa tendência a enfatizar seu internacionalismo. Trata-se de um paradoxo interessante, porque tais objetos tornaram-se representativos do design internacional, embora continuem a falar com um acento finlandês. A combinação de formas dinâmicas, cores e texturas inequívocas, e a clareza de objetivos, dão ao objeto uma simplicidade própria, onde o senso de contexto é um processo de design definido em termos de **forma/função**, e formas funcionais são escolhidas freqüentemente por seu apelo universal. O uso da madeira, material tradicionalmente empregado, alia funcionalidade e plasticidade. O significado dos materiais é caracterizado pelo equilíbrio entre idéia, técnica, (industrial e/ou artesanal) e material, e a indústria finlandesa responde com controle de qualidade e técnicas de produção. Da união de forças da criatividade dos artistas com a experiência da indústria, surgiram soluções atrativas para os problemas de uma moderna sociedade design-consumidor (good design, good business).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AAV, M. & STRITZER-LEVINE, N. ***Finnish Modern Design: Utopian Ideals and Everyday Realities.*** 1930-1997. New York, Norri & Wang (eds.), 1998.
- GAYNOR, E. ***Finland, living design.*** New York, Rizzoli International Publications, 1984.
- PERIÄINEN, T. ***Soul in Design. Finland as an example.*** Helsinki, Kirjayhtymä, 1990.
- POUTASUO, T. (Edited by) ***Finnish Industrial Design.*** Helsinki, Finnish Society of Crafts and Design, 1987.
- STENROS, A. (Edited by) ***Visions of Modern Finnish Design.*** Keuruu, Otava Book Printing, 1999.



PAULA DA CRUZ LANDIM

Formada em Arquitetura e Urbanismo pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, FAU - USP (1987), Mestre em Geografia pelo Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista, UNESP - campus de Rio Claro (1994), Doutora em Arquitetura e Urbanismo pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo FAU - USP (2001), estágio de pós-doutorado na Universidade de Arte e Design de Helsinque na Finlândia (2006-2007), Livre-docente em Design de Produto pela Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista, UNESP - campus de Bauru (2009), professora do Departamento de Design da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação - FAAC da Universidade Estadual Paulista, UNESP - campus de Bauru desde 1988 e do Programa de Pós-Graduação em Design da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação - FAAC da Universidade Estadual Paulista, UNESP - campus de Bauru desde 2004. Atualmente trabalhando nas seguintes linhas de pesquisa: Desenho do Objeto, Projeto de Mobiliário, História do Design e Teoria e Crítica do Design. Possui diversos artigos publicados em periódicos especializados, trabalhos em eventos, tanto nacionais como internacionais, nas áreas de Arquitetura e Design, assim como livro e capítulo de livro publicado. Possui ainda orientandos de mestrado na área de design, de graduação e de iniciação científica também na área de Design.

CO-AUTORES

Mariano Andrade Neto - Mestrando em Design pelo programa de pós-graduação FAAC/Unesp/Bauru

Maria Carolina Medeiros - Mestranda em Design pelo programa de pós-graduação FAAC/Unesp/Bauru



DESENHO NO DESIGN

Aplicação de uma metodologia no Desenho de Observação para uma instrumentalização em Design Gráfico

Com o advento dos recursos tecnológicos, mais especificamente de computação gráfica, percebe-se um processo de banalização da imagem no meio da comunicação impressa, verificando-se um acentuado uso das imagens sem critério e qualidade, na produção de peças gráficas. Por um lado, estes avanços tecnológicos proporcionam à alguns ilustradores e designers a possibilidade de se aprimorarem nas técnicas e na elaboração de ilustração e design, por outro, houve este notório uso indiscriminado que levou a um panorama de imagens impressas sem controle de qualidade e conceito, e sobre tudo sem valores agregados às idéias estampadas nestas peças gráficas.

(...)





Desenho de pontilhismo com caneta nanquim. Autora: Patrícia Pimenta Medeiros



Desenho de pontilhismo com caneta nanquim. Autora: Daniela Rodrigues



Desenho de pontilhismo com caneta nanquim. Autor: Victor José Salciotti da Silva

Segundo PORTO (1998), o designer que desenha domina uma ferramenta poderosa e está melhor equipado do que, numa comparação direta, àquele designer que não desenha. Na teoria, o potencial do desenho é ilimitado. Tudo que pode ser concebido intelectualmente, pode ser representado visualmente. É claro, havendo a habilidade técnica necessária que está intrínseca e diretamente relacionada com as duas mais importantes “unidades de medida” atuais: tempo e dinheiro. Tempo de aprendizagem, tempo de prática, tempo para executar o trabalho e meios materiais para isso.

Com relação aos meios materiais e tempo, a vinda do computador como instrumento de trabalho para ilustrar, proporcionou grandes vantagens aos ilustradores e designers já atuante.

A questão a ser colocada é o meio utilizado para aprimorar o desenho como instrumental para esta atuação. Vale ressaltar aqui, a inter-relação do papel de desenho – design – comunicação, envolvidos na produção de uma ilustração.

Um desenho só passa a existir como ilustração quando lhe é dada uma função representativa: quando lhe é imbuído um significado, o que muitas vezes pode envolver o contexto em que esta ilustração deve existir. Um bom desenho pode não ser uma boa ilustração por não estar adequada à mensagem a que é associada; a inadequação pode ser relativa ao conteúdo da mensagem ou a outros fatores, inclusive de mercado. Sim, pois independente de seu valor artístico, ao se tornar ilustração, o desenho, em termos práticos, passa à condição de solucionador de um problema de comunicação. E não seria isso design?

Se design leva em conta a famosa dupla forma e função, essa última se faz presente quando o design serve a um propósito. Uma imagem que não participa - em nenhum dos níveis citados anteriormente: dialogando, sintetizando etc. - na recepção do significado de sua mensagem, serve tanto ao seu propósito quanto um alfabeto que não pode ser lido.

Em relação às idéias na área de design, ESCOREL (1999) destaca que design é uma linguagem. Uma linguagem nova que, assim como a do cinema e da fotografia, surgiu com a indústria e a revolução por ela acarretada e que, como ambas, pressupõe a multiplicação de um original através da reprodução de matrizes.

Como toda linguagem, o design possui, basicamente, duas possibilidades de articulação: uma que se realiza no sentido horizontal e que tem propriedades combinatórias, outra que se realiza no sentido vertical, em profundidade, e que tem propriedades associativas. As relações combinatórias determinam os aspectos formais do produto;

as relações associativas, seus aspectos simbólicos. O significado do produto, como um todo, resulta da soma desses dois aspectos ou eixos de significação.

Neste sentido, abre as seguintes questões: De que forma os conceitos de design podem auxiliar na produção de ilustração neste contexto? O que realmente prevalece quando estão envolvidos inúmeros recursos da produção de uma ilustração?

Podemos verificar que a essência fica no domínio do desenho quando se analisa o resultado final. Assim, como se deve processar o aprendizado do desenho para a formação do designer? O ilustrador designer há de dominar o desenho e suas técnicas para, efetivamente atuar neste campo? Para tanto, nota-se a importância de se estabelecer uma metodologia no ensino de desenho de observação, no curso de graduação em Design. Com isso, formar designer que possa ter um controle sobre as suas criações, articulando as suas idéias visuais, desenhando-as com as formas e proporções corretas. Aprender a observar e representar as suas idéias através do desenho passa a ser ao designer, uma forma de se instrumentalizar.

Neste sentido, este trabalho visa estabelecer uma conexão entre o desenho e o design gráfico, apresentando alguns exercícios de desenho de observação que promovem resultados para domínio do desenho e conseqüentemente o desenvolvimento da percepção visual aos alunos do curso de Design Gráfico.

DESENHO DE OBSERVAÇÃO: CONTEÚDO BÁSICO PARA DOMÍNIO DA EXPRESSÃO VISUAL

Como docente da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, no curso de Design e nos últimos anos mais concentrados na habilitação de Design Gráfico, o pesquisador vem expor a seguinte realidade constatada nos alunos das disciplinas de Desenho de Observação I e II, as quais vem ministrando há mais de vinte anos (desde 1986). Estas disciplinas estão locadas no 1º e 2º semestres do 1º ano do curso, dentro da grade curricular como disciplinas obrigatórias.

Neste período, com experiência e convívio com os alunos foi possível notar neles que o domínio e o aprendizado do desenho houve transformações. Pode-se destacar que, por um lado, as dificuldades encontradas para os candidatos em ingressarem no curso, através de uma seleção cada vez maior, na prova específica de habilidade para o curso, no processo seletivo – vestibular – determinou uma filtragem de candidatos com condições maiores para conduzirem o curso. Isto acarretou aos alunos ingressantes uma



Desenho de pontilhismo com caneta nanquim. Autora: Caroline Tozi Bonfim

condição mínima de domínio do desenho. Por outro lado, a crescente disponibilidade às novas tecnologias de informática neste meio, com microcomputadores e softwares cada vez mais sofisticados e mais acessíveis, ocasionou um uso indiscriminado destes instrumentos para desenhar ou montar uma imagem. Desta forma, a manipulação de imagens no microcomputador, o meio mais utilizado atualmente para desenvolver algum trabalho de design gráfico, está sendo feita sem o domínio efetivo de desenho. Com isso, os resultados tem saído com “cara” de software utilizado e muitas vezes, sem o devido conteúdo, se prendendo somente ao aspecto formal e estético da peça gráfica.

Nota-se que nesta atividade, saber desenhar é fundamental, pois desenhamos qualquer idéia no ato de sua criação, mesmo que seja mentalmente. A cristalização de uma idéia através do desenho fica fielmente atrelada à idéia original, diferente daquela concebida direto no computador, que é muitas vezes, apoiada aos recursos práticos dos softwares em uso. Não se pretende afirmar com isso que estas são atitudes generalizadas, pois é certo também, que o computador veio para auxiliar muitos usuários, inclusive no ato da criação. Aqui, pretende-se apontar um problema cada vez mais recorrente entre os usuários do computador nesta atividade, para desenhar.

As novas tecnologias surgem sempre com a condição de nos auxiliar e facilitar as tarefas que manualmente seriam mais difíceis. Também, vislumbra-se a condição de criar pelo computador através de experimentações sobre uma idéia pré-concebida mentalmente.

EDWARDS (2002) faz uma observação sobre um velho ditado na área artística que diz: “Se você puder ensinar uma pessoa a ver, essa pessoa será capaz de desenhar”. Segundo ela, ver é, em si, um paradoxo. Apesar de haver muitas provas de que a percepção humana é repleta de erros, persiste a idéia de que ver é “natural” e precisa de tanto ensino e aprendizado quanto, por exemplo, respirar. Um resultado desta idéia é que a percepção visual é geralmente ignorada como uma possível disciplina escolar, descontado o eventual aprendizado de habilidades de percepção em aulas de esportes ou costura, desenho ou trabalhos em madeira.

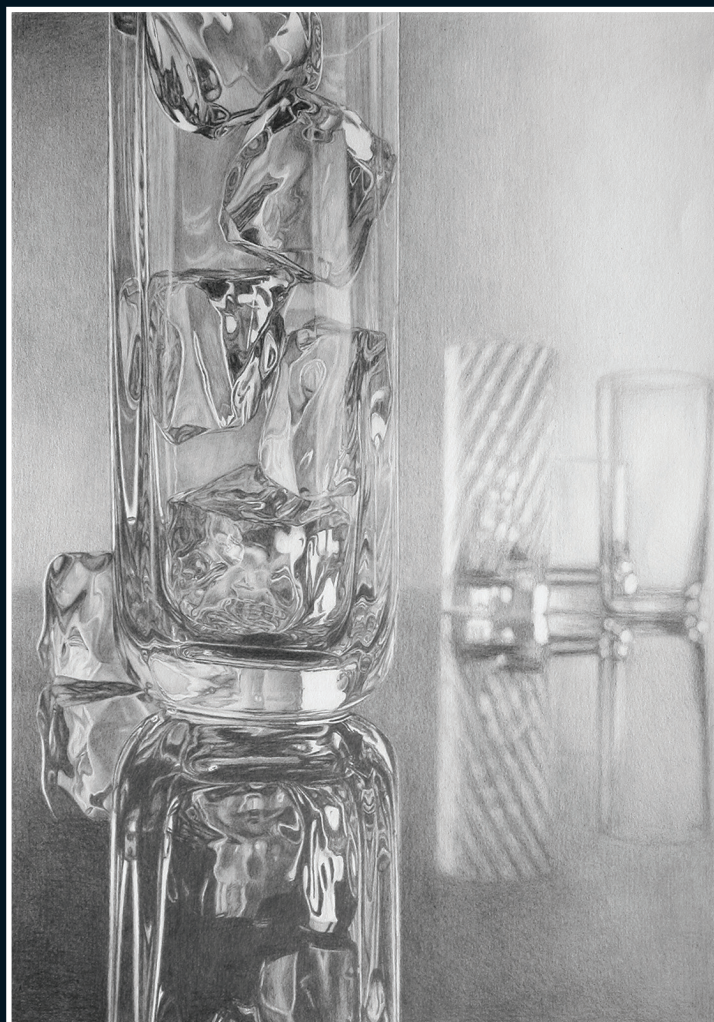
Mesmo nas aulas de arte os professores quase nunca instruem diretamente os alunos no Ensino Fundamental, em habilidades de percepção.

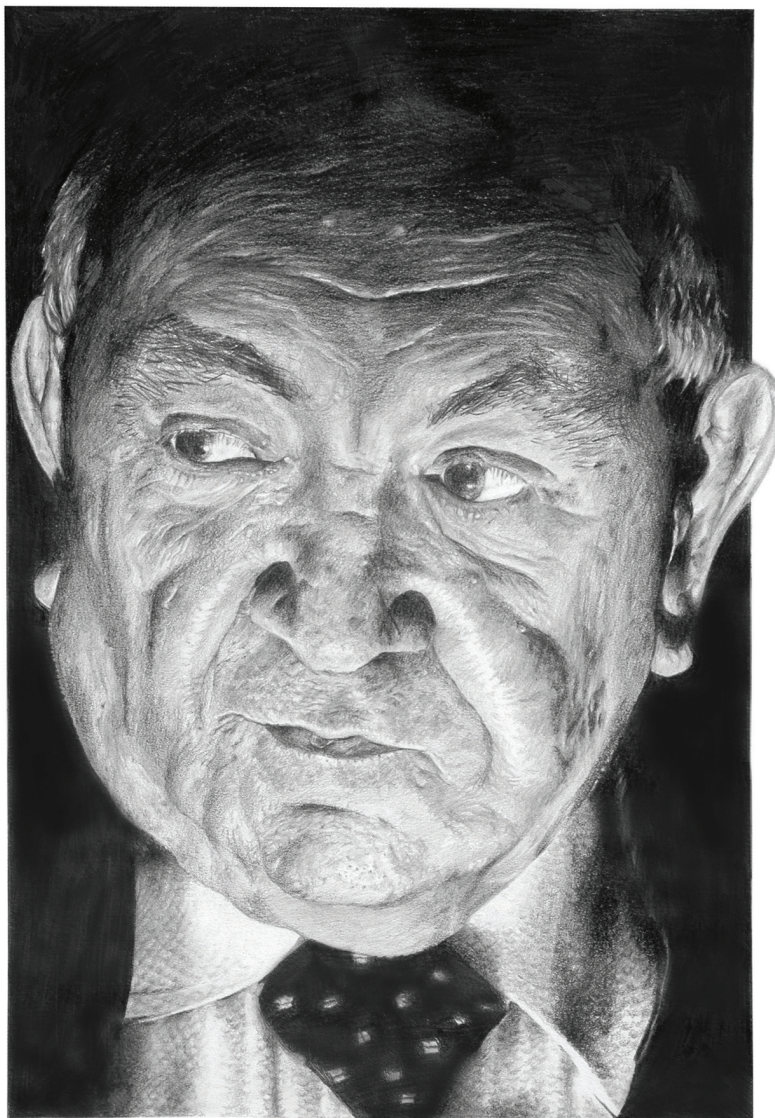
Provavelmente se pode dizer com segurança que no presente não se ensina nenhuma criança em idade escolar (Ensino Fundamental) a ver com o mesmo rigor da instrução sistemática da leitura verbal. Para a maioria das crianças, aprender a ler e a escrever ocupa anos de estudo e esforço, mas se considera que ver é algo que vem por si só.



Desenho com grafite.
Autor: Bruno Perazzelli

Desenho com grafite.
Autor: Leandro Gazignato Caetano





Desenho de retrato com grafite.
Autora: Amanda Magumi

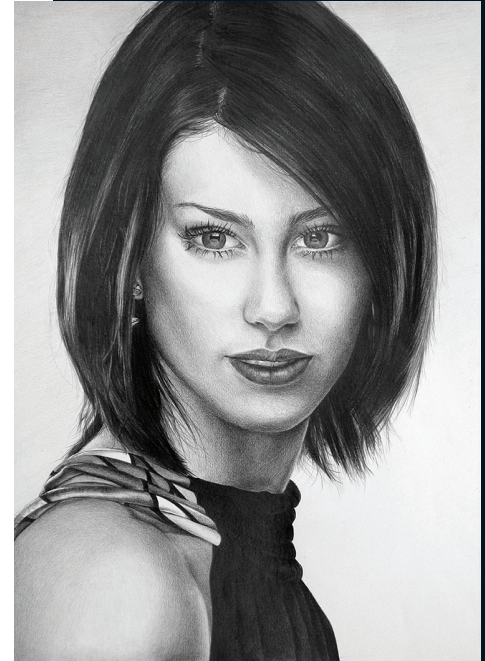
Tendo-se como certo que a percepção visual humana já é uma maravilha da capacidade natural, o que se pode ganhar aprendendo-se a ver “diferentemente”, do modo dos artistas – um modo de ver que exige instrução?

DESENHO DE OBSERVAÇÃO E DESIGN

A percepção visual, mais especificamente a observação de detalhes é inerente à atividade de designer gráfico. O designer gráfico trabalha sempre com os detalhes nos seus projetos para que a transmissão da informação não seja prejudicada. É necessário que o designer treine para ver e analisar aquelas partes, ou detalhes que, quando somados, dão um resultado muito maior que cada componente individual.

MELO (2007) defende que as linguagens que mais contribuem para a formação do futuro designer são as artes visuais, a arquitetura e a publicidade que são linguagens-irmãs do design, são elas as nossas interlocutoras privilegiadas. Isso para não falar do próprio campo do design. Para um futuro designer visual, o contato com o design do produto é imprescindível - e vice versa. A interlucção mais imediata é por meio do estudo da teoria da história. Estudar a teoria e a história das artes visuais, da arquitetura e da publicidade fornece nutrientes preciosos para a formação do futuro designer. Homem de Melo afirma ainda que essa não é a única via, nem a mais vital. Existe um nutriente ainda mais poderoso: é a prática dessas linguagens. Produzir obras nos diversos campos das artes visuais, produzir projetos de arquitetura, produzir campanhas publicitárias, esse é o segredo. O estudo da teoria e da história nos fornece o que poderíamos chamar de olhar externo sobre as linguagens. A prática efetiva nos fornece o olhar interno. É somente produzindo uma linguagem que a conhecemos por dentro, que compreendemos sua maneira particular de enfrentar e resolver problemas. A partir de experiências com prática de linguagens que têm analogias e mantêm interlocuções com o design conseguimos ampliar o arsenal de conhecimentos para enfrentar e resolver problemas no nosso próprio campo.

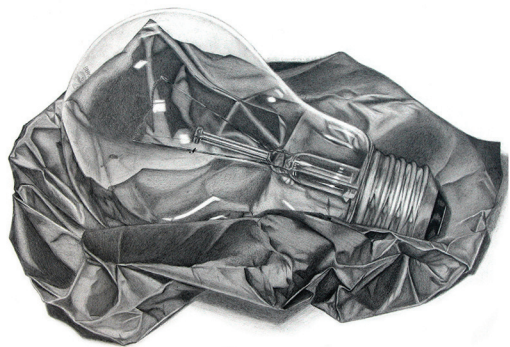
Seguindo essa linha de raciocínio podemos dizer que para melhor domínio do desenho é necessário a prática constante do desenho. E ainda que o desenho, aqui demonstrado, é o instrumental básico para a representação de projetos na área de design, como também em todas as outras atividades citadas pelo Homem de Melo, como sendo as linguagens-irmãs do design.



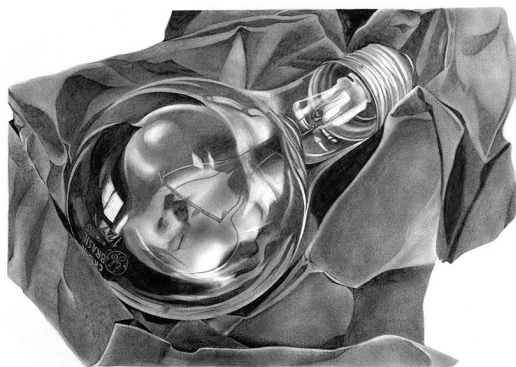
Desenho de retrato com grafite.
Autora: Fabiana Alves dos Santos



Desenho de retrato com grafite.
Autor: Rodolfo N. S. Ribeiro



Desenho de objetos com grafite.
Autora: Érica Honda



Desenho de objetos com grafite.
Autor: Bruno G. Rodrigues

Técnicas antigas ou novas ferramentas

Um dos temas que tem sido alvo de muitos questionamentos dentro das escolas de design brasileiras é o uso extensivo de computadores, periféricos, programas e afins e a abolição de conceitos e instrumentos de desenhos manuais.

Na visão de SCHIAVINI (2007), há um radicalismo muito grande nas opiniões sobre este assunto, pois ambas as partes têm defendido os extremos, quando o ideal seria o equilíbrio e o bom senso prevalecendo. Ele acrescenta ainda que é fundamental o aumento da carga horária das disciplinas que abordam o ensino do desenho sem instrumentos, “à mão livre” ou de “observação” como dizem alguns. Há alguns autores que defendem que o domínio das técnicas de desenho estimula a auto-estima e o caráter do aluno e consequentemente lhe dão instrumentos para um melhor exercício profissional do design.

Com base a esta questão, é importante lembrar que passada esta fase, pode-se perfeitamente utilizar-se de novas técnicas e equipamentos disponíveis no mercado. Computadores, tablets de desenho e outros são instrumentos que vão auxiliar o futuro profissional a finalizar e proporcionar uma melhor apresentação do seu trabalho. Entretanto de nada adianta possuir um computador ultra moderno e o melhor programa para desenho - bi ou tridimensional -, se o aluno não possui uma visão espacial desenvolvida ou um mínimo de expressão gráfica, que podem ser conseguidos através de exercícios manuais com os “velhos instrumentos”, fora do ambiente digital.

Da mesma forma não há razão para um aluno usar esquadros, réguas paralelas e tecnigrafos após as disciplinas de desenho instrumental ou técnico, quando há programas que irão auxiliá-lo no seu trabalho, como também não se tem visto mais ninguém usar mesa de luz e papel manteiga para desenhar, exceto os saudosistas ou em técnicas muito específicas.

SCHIAVINI (2007) deixa claro que algumas técnicas, exercícios manuais e conceitos antigos são de extrema importância, mas não há porque deixar de utilizar os novos instrumentos. Com isto, de forma alguma dá vez às correntes modernistas que acham que não é necessário mais desenhar à mão livre, ler livros de teoria e fundamentos do design ou simplesmente achar que projeto é meramente um exercício formal. Pelo contrário,



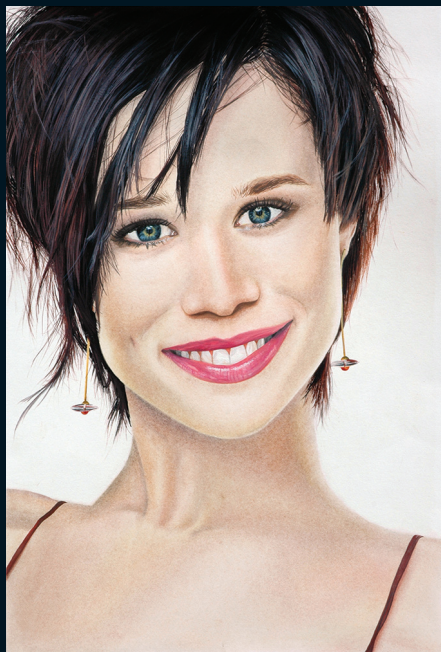
Desenho a lápis de cor.
Autora: Andressa Evelyn Joboji



Desenho a lápis de cor.
Autor: Vinícius Matsuei Sinzato



Desenho a lápis de cor.
Autor: Tobias Bertozo



**Desenho com técnica mista
(guache e giz pastel seco).
Autora: Mariana Pereira de Santana**

pois os alunos oriundos do ensino médio estão cada vez mais despreparados para o desenho, a leitura, o pensar, mas acredita-se que há uso e hora para velhas técnicas e novas ferramentas.

Este panorama motivou esta pesquisa, indicando alguns exercícios de desenho de observação que contribuem para instrumentalizar o designer na sua formação.

EXERCÍCIOS DE DESENHO DE OBSERVAÇÃO

Uma das propostas de exercícios é transformar através de desenho, a informação em conhecimento e o conhecimento em experiência.

A educação passa por uma crise sem precedentes na História. Os alunos de uma forma geral, estão alienados, não se concentram, não têm prazer em aprender e são ansiosos.

O palco da mente dos jovens de hoje é diferente dos jovens do passado. Os fenômenos que estão nos bastidores da mente deles e que produzem pensamentos são os mesmos, mas os atores que estão no palco são distintos. A qualidade e a velocidade dos pensamentos mudaram. Precisamos conhecer alguns papéis da memória e algumas áreas do processo de construção da inteligência para encontrar as ferramentas necessárias e capazes de dar uma reviravolta na educação. No que tange ao aprendizado do desenho, não fica à margem dessa questão.

Introdução ao Alfabetismo Visual

Verifica-se que nas escolas, para se aprender a ler e a escrever adota-se uma metodologia. Inicialmente é apresentado ao aluno, o elemento mínimo que é a letra (tipologia), em seguida a sílaba, constrói-se a palavra, cria-se frase e assim o texto passa a ter um sentido, configurando numa mensagem. Na alfabetização visual, também, deve ter uma seqüência e uma metodologia no aprendizado e na assimilação das informações e dos códigos visuais. Neste sentido, o que pode-se estabelecer como sendo o elemento mínimo nas informações visuais? Para isso é necessário adotar um procedimento no ato de desenhar que contemple visualizar este elemento mínimo.

Desta forma, adotou-se o procedimento numa atitude de desconstruir uma imagem para depois construí-la. Pretende com isso, estabelecer aqui, uma analogia entre

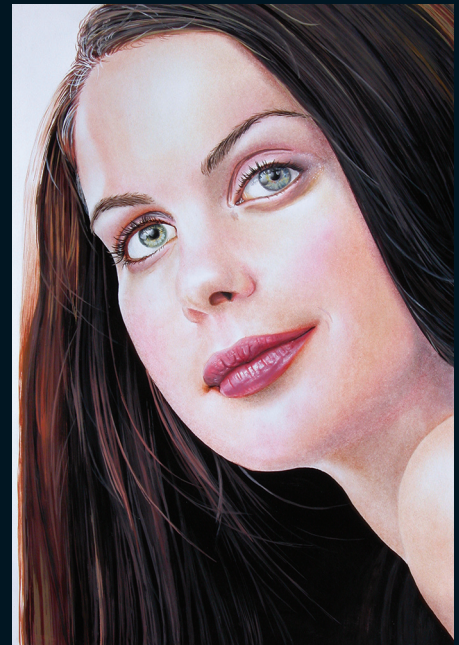
o alfabetismo verbal e alfabetismo visual. Assim como na alfabetização verbal, que tem como elemento mínimo a letra, podemos definir o que poderia ser este elemento mínimo na construção de uma imagem. O exercício de perceber este elemento mínimo consiste em observar detalhes antes não perceptíveis. Esta nova conduta de observar ou reparar em detalhes seria o primeiro passo para descobrir e decodificar uma imagem sobre uma outra óptica.

Uma boa proposta de exercício em observar este elemento mínimo na imagem é o desenho com a técnica de pontilhismo.

Na execução de um desenho com a técnica de pontilhismo, constata-se que o aluno adota um novo procedimento para a observação da referência. Para representar um pequeno detalhe, mesmo que este seja somente um pequeno fio ou somente um detalhe de uma textura, ele acaba retornando ao mesmo ponto para observar várias vezes. Isto ocorre, porque para representar este detalhe, requer que aplique sobre o suporte-papel um conjunto de pontos para determinar o efeito desejado. Estes pontos são feitos de forma organizada e controlada para que os efeitos obtidos sejam os mais fiéis aos da referência adotada. Todo este procedimento acaba ocupando um tempo maior, se comparado a qualquer outra técnica de representação. Se utilizarmos, por exemplo, um lápis ou um pincel, a representação destes detalhes seria de forma muito mais rápida e espontânea. Com isso mudar-se-ia a conduta. Não teria espaço e tempo para contemplação e reflexão de sua ação sobre o desenho. O fazer do desenho, ou seja, observar, traçar e representar ficaria como uma atitude quase inconsciente e a fixação desta experiência vivenciada não se fixaria na mente, como um conceito adquirido à partir da prática do exercício.

Os procedimentos e a mudança de conduta acima relacionados são ponto de partida para desenvolver o senso perceptível. Ao praticar este tipo de exercício, cria-se uma sensibilidade para a percepção visual, necessária para observação e conseqüentemente para desenhar.

Nos estudos da EDWARDS (2002) sobre o funcionamento do cérebro humano relacionado ao ato de desenhar mostrou que os hemisférios direito e esquerdo do cérebro humano usam métodos contrastantes de processamento de informações. Os dois modos de pensamento estão envolvidos no funcionamento cognitivo de alto nível, mas cada metade do cérebro se especializa em seu próprio estilo de pensamento e tem suas próprias capacidades especiais. Os dois modos são capazes de trabalhar de maneira cooperativa, complementar, ao mesmo tempo em que conservam seu estilo específico de pensar.



**Desenho com técnica mista
(guache e giz pastel seco).
Autora: Thaís Sayumi Nakata**



Desenho de hachuras.
Autor: Elias de Carvalho Silveira



Desenho de hachuras.
Autor: Rodrigo Moretto

Frequentemente nota-se que aquele aluno que está iniciando um desenho, onde a sua postura de observação ao detalhe está baseada na utilização do hemisfério direito do cérebro, sente que envereda por um percurso errado. Cria-se uma estranheza ao executar partes do desenho, respeitando os elementos da figura exatamente como são “capturadas” pela observação, sem haver neste instante, alguma interpretação desta percepção. Este depoimento é freqüente pois com isso ele está representando e respeitando os detalhes visíveis da referência. Assim, diferente de uma interpretação, acaba concentrando toda sua percepção ao conteúdo fiel da figura. Neste ponto ele está assimilando a capacidade de desenhar as formas, as figuras que observa.

O aprimoramento na observação não se restringe a desenhar baseado nas referências bidimensionais (figuras estampadas no papel, cópias fotográficas) ou nas referências tridimensionais (objetos ou cenas reais). Poderá servir também para imagens pré-concebidas pela imaginação, aquilo que podemos criar mentalmente e observá-lo para executar o seu desenho. É um ato de transferência da imagem mentalizada para o suporte bidimensional. Quanto maior for a experiência e a percepção desenvolvida no ato de observar, maior será a facilidade para se fazer esta transferência da mente para o papel.

No conteúdo da disciplina, desenvolveu-se o desenho de observação aplicando-o em três níveis diferentes, à conhecer:

O primeiro trata-se da elaboração de um desenho, tendo como referência, a fotografia, ou seja referência de suporte bidimensional. Neste contexto, a observação que se faz aos elementos que compõem uma imagem - forma, proporção, luz, sombra, textura e outros - no ato de desenhar, passam a ter um caráter de uma simples transferência destes elementos, já fixados pela fotografia, para o papel de desenho. Com isso esta transferência ocorre de um suporte bidimensional para um outro suporte bidimensional.

O segundo nível se estabelece através de uma observação feita para desenhar, tendo como referência, um objeto real. Neste caso o grau de dificuldade aumenta com a necessidade de interpretar o que se vê (na referência tridimensional) e passar para o desenho (suporte bidimensional). A dificuldade consiste em observar um objeto real com a possibilidade de visualizar a profundidade de campo, alterar o ângulo da figura conforme se move o ângulo de visão do observador e outros fatores que contribuem para dificultar a transferência da figura para o suporte de desenho. Esta ação se resume num ato de passar de um código tridimensional para um código bidimensional. Esta transferên-

cia de códigos requer que o desenhista tenha já familiarizado com os elementos do desenho, através da experiência adquirida no nível anterior.

O terceiro, considerado o mais avançado, se estabelece à nível de formação de uma referência visual na mente do desenhista. Com isso, ele irá fazer a observação, buscando todos os detalhes para transferir ao suporte de desenho, tendo como referência esta imagem pré-concebida mentalmente. A visualização detalhada será proporcional à experiência adquirida na prática do desenho através dos dois níveis anteriores. Quanto maior for a experiência na observação, seja ela no primeiro ou no segundo nível de observação, maior será a facilidade de cristalizar esta imagem/referência criada na mente.

Os exercícios propostos na sala de aula, tiveram como objetivo, aplicar estes conceitos citados anteriormente para a prática de desenho de observação. A seguir, são relacionados alguns destes exercícios e os seus resultados.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Baseado nos resultados obtidos nas aulas, por meio dos trabalhos dos alunos e no estudo desenvolvido sobre o processo que envolve o ensino de desenho de observação para o curso de design gráfico, algumas considerações se destacam:

- a introdução ao “alfabetismo visual” se faz através da observação do elemento mínimo, aqui representado pelo ponto no desenho de observação na técnica de pontilhismo;
- após desenvolver desenhos que consigam capturar os mínimos detalhes, o aluno exercita o lado direito do cérebro;
- as primeiras conquistas de um bom desempenho no desenho, no que diz respeito a representação da forma, proporção e acabamento, pode desencadear ao aluno a capacidade de executar um desenho com muito mais autonomia;
- conhecer diversas técnicas para dar o acabamento ao desenho proporciona ao aluno aumento do seu repertório. Dessa forma, ele pode adequar as melhores técnicas e os materiais para dar acabamento ao desenho e através disso, potencializar a mensagem visual desejada;
- com o domínio do desenho de observação, o aluno do curso de Design Gráfico consegue manipular as imagens de forma precisa para formular as suas idéias visuais, transferindo-as ao papel ou a qualquer outro suporte; e
- desenhar apoiados em conceitos de design, obtêm-se a construção de imagens que tem como resultado uma informação visual objetiva e uma comunicação eficiente.



Desenho de hachuras.
Autora: Natália Mariê Nakata



Desenho com guache.
Autora: Gabriela Beloti



Desenho com guache.
Autor: Rodolfo Nogueira Soares
Ribeiro



Desenho com guache.
Autor: Bruno Perazzelli

BIBLIOGRAFIA

- ARNHEIM, R. **Arte & Percepção Visual: Uma Psicologia da Visão Criadora**. 2.ed. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1984. 503 p.
- BONSIEPE, G. **Design: do material ao digital**. 1. ed. Florianópolis: FIESC/IEL, 1997. 192 p.
- COUTO, R.M., OLIVEIRA, A.J. **Formas do Design: por uma metodologia interdisciplinar**. 1.ed. Rio de Janeiro: 2AB Editora Ltda., 1999. 191 p.
- DALLEY, T. **Guía completa de ilustración y diseño: técnicas y materiales**. 2.ed.Espanha: H. Blume Ediciones, 1982. 224p.
- DIZARD,W.J. **A Nova Mídia: a comunicação de massa na era da informação**. 3. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor Ltda., 2000. 324 p.
- DONDIS, A. D. **Sintaxe da linguagem visual**. 1. ed. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda., 1991. 236 p.
- EDWARDS, B. **Desenhando com o artista interior: um guia inspirador e prático para desenvolver seu potencial criativo**. 1. ed. São Paulo: Editora Claridade Ltda., 2002. 246 p.
- EDWARDS, B. **Exercícios para desenhar com o lado direito do cérebro**. 1. ed. Rio de Janeiro: Ediouro Publicações S.A., 2002. 166 p.
- EDWARDS, B. **Desenhando com o lado direito do cérebro**. 5. ed. Rio de Janeiro: Ediouro Publicações S.A., 2003. 299 p.
- ESCOREL, A. L. **O efeito multiplicador do design**. 2. ed. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 1999. 120 p.
- GALVÃO, G. **Como você cria?** Revista da Criação - Meio e Mensagem. São Paulo:Editora Meio e Mensagem, n.4, junho de 1995. p.16-18
- HURLBURT, A. **Layout: O Design da página impressa**. 1. ed. São Paulo: Editora Mosaico Ltda., 1980. 59 p.
- LIMA, R., IGNACIO, D. **Hiper-realismo: Técnica alternativa de ilustração amplia possibilidades de criação do designer**. Design Gráfico, São Paulo: Market Press Editora Ltda., n.9, p.34-36, 1997.
- LUTKUS, A. **Manda que eu traço! O domínio do desenho beneficia todas as formas de expressão visual**. Design Gráfico, São Paulo: Market Press Editora Ltda., n.31, p.46-47, 1999.
- MANGUEL, A. **Lendo imagens: Uma história de amor e ódio**. 1. ed. São Paulo: Editora Schwarcz Ltda., 2001. 358 p.
- MELO, F.H. **Impressões digitais: Afinal de contas o computador deixa ou não deixa marcas em nossos projetos?** Encarte da revista ADG Associação dos Designers Gráficos, São Paulo. s. data.
- MELO, F.H. **Linguagem se alimenta de linguagem**. Revista abcDesign. Edição nº.20, Infolio Editorial: Curitiba. 2007. 28 - 29p.
- MUNARI, B. **Artista e o designer**. 2. ed. Lisboa: Editora Presença Ltda./ Livraria Martins Fontes, 1984. 133 p.

- MUNARI, B. ***Design e Comunicação Visual***. 1. ed. Lisboa, Portugal: Edições 70, Ltda., 1982. 375p.
- PLAZA, J., TAVARES, M. ***Processos criativos com os meios eletrônicos: Poéticas digitais***. 1. ed. São Paulo: Editora Hucitec Ltda., 1998. 248 p.
- PORTO, B. ***Quando a ilustração faz a ponte entre desenho e design: Forma e função aplicados a ilustração, desenho e design***. Design gráfico, v.54, p.46-47, 2001.
- RADFHARER, L. ***Design/Web/Design***. 2. 1. ed. São Paulo: Market Press Editora Ltda., 2001. 265 p.
- SCHIAVINI, R. ***Técnicas antigas X novas ferramentas. Revista abcDesign***. Edição nº.20, Infolio Editorial: Curitiba. 2007. 48p.
- SIMBLET, S. ***Desenho***. 1. ed. Porto: Dorling Kinderley - Civilização, Editores Ltda., 2005. 264 p.
- VILLAS-BOAS, A. ***O que é [e o que nunca foi] design gráfico***. 1. ed. Rio de Janeiro: 2AB Editora Ltda. 2000, 131 p.
- WOLLHEIM, B. ***A pintura como arte***. 1. ed. São Paulo: Cosac & Naify Edições, 2002. 384 p.
- ZEEGEN, L., CRUSH, C. ***Principios de Ilustración***. 1. ed. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2006. 176p.



MILTON KOJI NAKATA

Possui graduação em Comunicação Visual pelo Fundação Educacional de Bauru (1982) , mestrado em Projeto Arte e Sociedade pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1994) e doutorado em Comunicação e Poéticas Visuais pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2003) . Atualmente é Professor Assistente Doutor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Membro de corpo editorial da Coleções FAAC e Revisor de periódico do Educação Gráfica (Bauru). Tem experiência na área de Desenho Industrial, com ênfase em Programação Visual. Atua principalmente nos seguintes temas: Ilustração, comunicação, Design digital, arte.

Francisco de Alencar

Ricardo Tiradentes Barbosa

Samara Pereira



SOLIDWORKS

Uma abordagem pedagógica para o Design

Levantamento e caracterização do software SolidWorks, empregado nas atividades de modelagem virtual tridimensional, no ensino e desenvolvimento de projetos de produtos na área de Design. Os exercícios pedagógicos propostos atualmente pelas revendas remetem prioritariamente ao universo de peças e componentes mecânicos da engenharia, empregando geometrias construtivas básicas. Os produtos, utensílios e embalagens, possuidores de formas e superfícies mais complexas, são pouco explorados nos recursos do Software, embora o mesmo disponibilize poderosa capacidade de modelagem dessas formas, presentes na criação e projeto do produto. A pesquisa propõe desenvolver um conjunto de tutoriais adequado ao universo e peculiaridades do Design, facilitando e dinamizando seu aprendizado por alunos e profissionais do setor.



1 SOLIDWORKS, Dassault Systemes S.A., 2003 SolidWorks Office Training: peças, montagens e detalhes, Concord, Massachusetts.

2 BAXTER, M., 1998, Projeto de Produto: Guia prático para o desenvolvimento de novos produtos. Edgard Blücher Ltda. São Paulo.

3 ABRAMS, J. G., 1990, Dibujos de presentation. Tilde Editores S/A, México, 133 p.

INTRODUÇÃO

O SolidWorks é um software de automação e projeto mecânico, constituindo-se em uma ferramenta de projeto baseado em entidades paramétricas, que utiliza a interface gráfica Windows.

Pode criar modelos sólidos 3D totalmente associativos com ou sem restrições geométricas, utilizando relações automáticas ou definidas pelo usuário para capturar as intenções de projeto¹.

No Design, a utilização do desenho nas diversas fases de desenvolvimento do projeto estabelece um diálogo entre os profissionais envolvidos, permitindo assim uma importante troca de informações, onde as idéias são transmitidas e interpretadas de maneira precisa, reduzindo o grau de incerteza e abstração de um conceito de produto ou serviço.

Obviamente, os tipos de desenho mudaram em relação àqueles do passado; novos materiais, novos instrumentos e novas tecnologias permitiram que, também o desenho, tenha-se convertido em uma disciplina altamente especializada adaptando-se às diferentes necessidades da produção industrial, da linguagem multimídia nas diferentes técnicas e profissões. Na conjugação de todos esses interesses, inicia-se o Projeto. O Projeto sistemático e organizacional em todas as suas fases decorrentes impede e/ou diminui a chance da ocorrência do imprevisto ou do insatisfatório, interrompendo o processo o mais rápido possível, impedindo acumular perdas que inviabilizem o negócio².

Nesse sentido com o advento da informática com suas linguagens computacionais assistindo o desenvolvimento do projeto, representaram um ganho considerável para a administração do risco, do ponto de vista projetual.

Novas tecnologias, como o CAD (Computer Aided Design), ferramentas de trocas rápidas e a Prototipagem Rápida estão reduzindo o tempo de desenvolvimento e lançamento de novos produtos.

Hoje em dia, a abundância de programas gráficos e representações digitais por computação é considerável; a quantidade de trabalho, a qualidade, a precisão e a velocidade em que estas representações podem ser levadas a cabo é realmente impressionante; além disso, o avanço no processo de imagens permite ampliar ainda mais a aplicação dos sistemas computadorizados ao desenho³.

Recentemente, a ampliação da utilização de softwares para modelagem paramétrica de peças e montagens, consiste em produzir modelos e protótipos diretamente a partir do modelo sólido 3D gerado no sistema CAD.

Os mesmos permitem obter peças físicas acabadas, de modo automático, de qualquer forma e em dimensões finais, com complexidade e detalhes que não permitiriam obtenção pelos sistemas convencionais de desenho técnico, ou tornariam sua execução excessivamente demorada de difícil interatividade por aqueles envolvidos nas diversas fases do projeto do produto.

Assim esta pesquisa conta com a experiência e conhecimento acumulado do pesquisador, nas tarefas de desenvolvimento de produto naquelas áreas em que o mesmo atuou.

Os projetos são antes de tudo, desenvolvidos e apresentados por meio da modelagem virtual paramétrica de produtos (figura 1).

A realidade da modelagem virtual paramétrica inserida na atividade projetiva, ainda está muito distante daquela vivenciada pedagogicamente na maioria dos cursos de Desenho Industrial no Brasil, predomina-se ainda, o uso de recursos convencionais de desenho, contrapondo-se aos benefícios incontestáveis da computação gráfica juntamente com a manufatura assistida CAD/CAM (Computer Aided Manufacturing).

Nesse sentido esta pesquisa, irá propor tutoriais voltados às características dos produtos da área do Design, com intuito de oferecer suporte didático pedagógico para a graduação, pós-graduação, que necessitam treinamento e qualificação no desenvolvimento de projetos industriais.

Para tanto se reportará especificamente ao uso do Software da Empresa “SolidWorks Corporation” da Dassault Systemes S.A – EUA.

OBJETIVOS

- Levantar as características da arquitetura do software, seus recursos paramétricos de modelagem, e aplicação em produtos na área do Design Industrial.
- Realizar estrategicamente uma série de tutoriais e procedimentos que atuem como facilitadores do aprendizado, potencializando a modelagem.
- Identificar quais produtos da área de design podem representar a maioria dos comandos e operações necessárias para modelagem poligonal, sem perda de procedimentos por não serem aqueles produtos classicamente conhecidos da área de projeto mecânico.
- Desenvolver a modelagem de formas e estruturas, não apenas por operações lógicas, mas principalmente através de um raciocínio espacial criativo, que permita surgir várias possibilidades de resolução do problema, empregando caminhos análogos mais interativos.

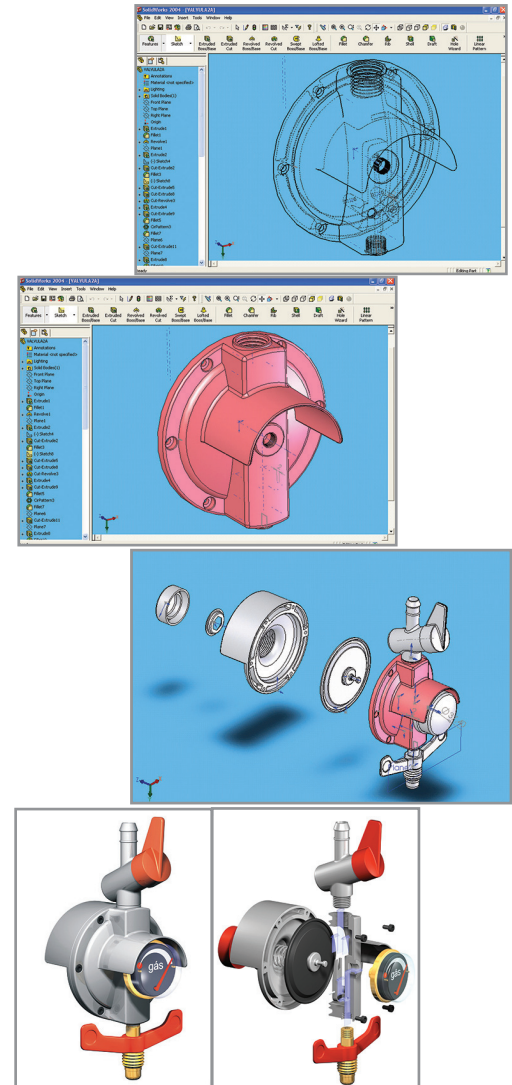


Figura 1: Produto desenvolvido no eixo x,y,z, e renderizado no espaço virtual SolidWorks. Crédito: ALENCAR, Francisco; SAMARA, Pereira.

PROCEDIMENTOS

Os tutoriais básicos oferecidos pelas revendas SolidWorks são compostos por peças e componentes mecânicos, remetendo ao universo da Engenharia, limitando portanto, a criação e exploração de comandos simples e/ou complexos que resultem em formas orgânicas que caracterizem o Design.

Enquanto ferramenta de Engenharia, o software está restrito a comandos geométricos básicos, tanto na fase de Sketch (2D), como na tridimensional. Para o Design, não só a estrutura, mas principalmente a superfície do sólido deve ser evidenciada, diferenciando um produto nos aspectos visuais, estéticos, ergonômicos e funcionais.

O SolidWorks, independente de sua versão apresenta comandos básicos de modelagem paramétrica que possibilitam a modelagem virtual 3D.

Ele oferece três tipos de modelagem: Part: confecciona sólidos individuais, Assembly: modela e arranja sólidos e/ou conjuntos, e Drawing que apresenta imagens de construção do objeto ou conjunto tecnicamente.

A área de trabalho do SolidWorks apresenta-se como mostra a figura 2.

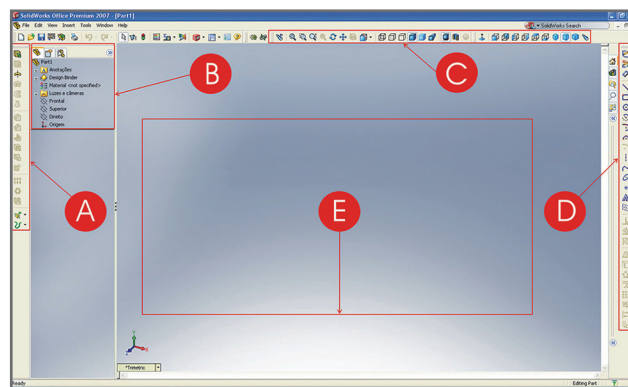


Figura 2: Vista ilustrativa da área de trabalho do SolidWorks.

A: Features: são os comandos tridimensionais, como Extrude, Cut-extrude, Revolve, Loft, etc

B: Feature Manager: gerenciador das features solicitadas durante a modelagem.

C: Toolbars: são ferramentas que possibilitam as diferentes visualizações do sólido.

D: 2D Sketch: comandos bidimensionais utilizados na fase inicial do projeto, como Line, Circle, Rectangle, Ellipse, Smart Dimension, Spline, etc.

E: Corresponde a todo o espaço virtual, onde será realizada a modelagem.

No referido artigo, o que torna o processo mais dinâmico e interativo é a forma como os tutoriais podem ser apresentados, incentivando o aprendizado, utilizando objetos do cotidiano do design.

Assim, para definir como determinado comando opera, basta exemplificar com um produto relacionado, e não simplesmente empregando uma peça mecânica, que talvez o designer desconheça o que é, e assim, realiza o tutorial sem grande atenção e sentido adequados.

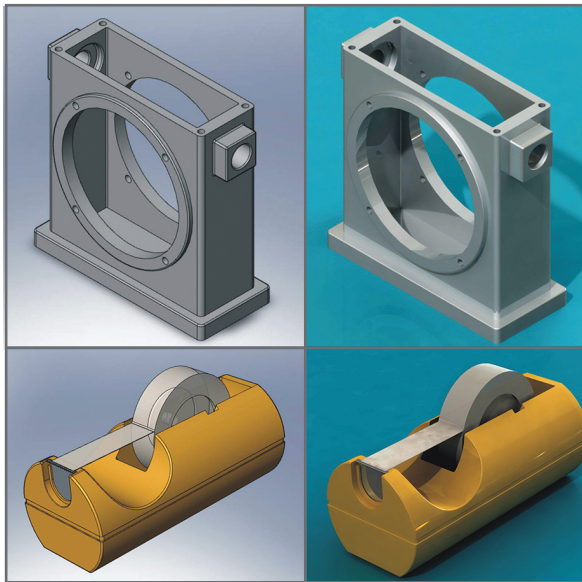


Figura 3: Vistas ilustrativas representando as diferenças de modelagem em engenharia e design. As duas figuras acima representam a obtenção de componentes exclusivamente mecânicos e as duas abaixo, representam a obtenção de objetos mais apropriados ao ambiente do design. Todos eles modelados com os mesmos comandos do SolidWorks.

Na figura 3, podemos observar a diferença na proposta. Para modelar ambos os sólidos, usamos basicamente os comandos: Extrude, Cut-extrude, Fillet.

Também podemos comparar as imagens conforme as figuras 4 e 5, reforçando a hipótese quanto à adequação no desenvolvimento da modelagem com propósitos de aprendizagem iguais no referido software, mas com finalidade e objetivos diferentes quanto à prática e atuação profissional.

Procurando comprovar a hipótese definida, foi aplicado e experimentado os procedimentos de modelagem discutidos neste artigo, na disciplina denominada Modelos e Protótipos do curso de Desenho Industrial da Universidade Estadual Paulista – UNESP/Bauru/Brasil.

Nesta disciplina, novos tutoriais foram desenvolvidos fundamentados igualmente nos objetivos iniciais, potencializando o processo didático pedagógico através de uma série de exercícios de modelagem, que otimizassem a aprendizagem por conta de uma maior interação entre as tarefas, procedimentos técnicos e os modelos/objetos mais próprios ao Design.

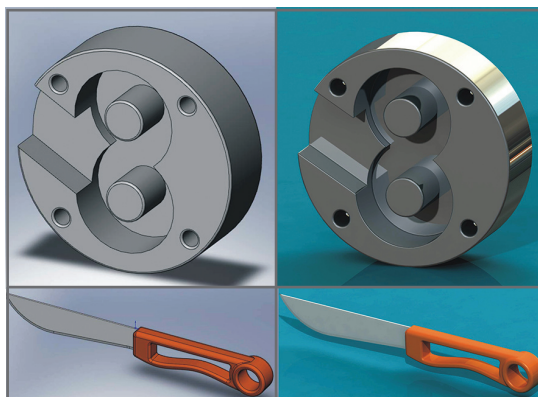


Figura 4: Vistas ilustrativas representando as diferenças de modelagem em engenharia e design, empregando na modelagem para ambos os objetos, o comando Extrude Selected Contours.



Figura 5: Vistas ilustrativas representando as diferenças de modelagem, empregando para ambos os objetos, os comandos Extrude, Cut-extrude e Revolve.



Figura 6: Tutoriais desenvolvidos pela disciplina Modelos e Protótipos, durante o processo de aprendizagem do software, para alunos do 2º ano do curso de Desenho Industrial-habilitação Design do Produto/2008.

Figura 7: Objetos modelados pelos alunos do 2º ano do curso de Design do Produto/2008, empregando a maioria dos comandos básicos do SolidWorks.



As figuras 6 e 7 representam os tutoriais aplicados com o SolidWorks, bem como os exercícios desenvolvidos pelos alunos durante o semestre na disciplina Modelos e Protótipos, do 2º ano do curso de Design do Produto da Unesp.

ANÁLISE DOS RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os modelos virtuais apresentados e a sua respectiva comparação permitem compreender, as diferenças formais que caracterizam o design e engenharia na modelagem 3D. Mais do que dar sentido ao objeto modelado no projeto, às formas orgânicas e dirigidas ao ambiente do cotidiano, representam uma aproximação maior com o ambiente e a cultura material caracterizada na atividade projetiva do design.

Os tutoriais afastados da associação cognitiva do mundo da engenharia têm possibilitado ao aluno do curso de design, um novo estímulo e uma nova relação interativa entre causa e efeito. Os mesmos comandos utilizados na geração de componentes mecânicos estão presentes nos modelos sugeridos para o design.

Toda dificuldade encontrada na modelagem, diminui na medida em que o objeto a ser construído, constitui parte do repertório e imaginário do projetista. Essa relação espacial de modelar algo que se conhece visualmente ou por sinestesia, adquire importância na estrutura do raciocínio espacial e se interage positivamente no processo de aprendizagem.

Esta possibilidade permite atribuir ao software Solidworks, uma aplicação importante no design, dinamizando a utilização de todos os seus poderosos recursos de modelagem.

A orientação didático pedagógica que sugerimos, permite avaliar que os alunos durante o processo virtual, possam ter na tarefa de modelar, um potencial criativo considerável, e posteriormente encaminhar os procedimentos técnicos necessários para viabilizar o projeto e sua implantação aos processos de fabricação.

Por fim, mas não menos importante, rompe-se com a crítica de que o design para se manifestar pelo projeto, só seria capaz de operar softwares com características exclusivamente estéticos formais, e erroneamente, dispensar todos os procedimentos técnicos e detalhes construtivos que uma forma ou produto devem possuir durante o ciclo de desenvolvimento do produto.



FRANCISCO DE ALENCAR

Professor doutor da Faculdade de Arquitetura Artes e Comunicação da UNESP/Bauru-SP. Desenvolveu atividades de Coordenação de Curso e Chefia do Departamento de Desenho Industrial. Leciona as disciplinas de “Metodologia do Projeto”, “Metodologia Científica”, “Modelagem”, “Modelos e Protótipos” para os cursos de Design do Produto e Design Gráfico.

É Professor credenciado junto ao programa de pós-graduação da Faac/Unesp/Bauru, ministrando a disciplina “Design: Reflexão, Inovação e Projeto”.

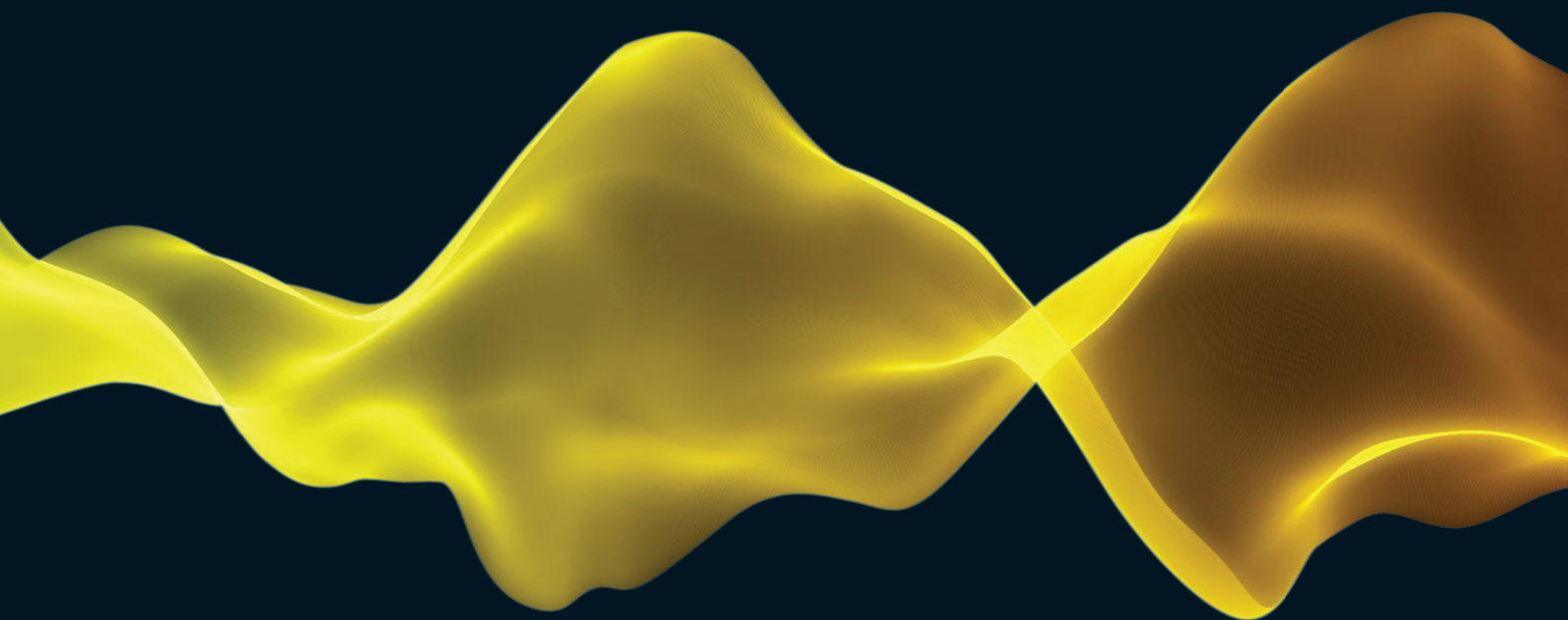
Nos últimos anos desenvolveu projetos para empresas nas áreas de equipamentos industriais e equipamentos médicos odontológicos. Sua pesquisa atual concentra-se no estudo e experimentação das Metodologias do Projeto no ensino do design, e as interfaces das tecnologias digitais de prototipagem, empregadas no desenvolvimento do produto.

CO-AUTORES:

Ricardo Tiradentes Barbosa - Mestre em Design pelo programa de pós-graduação FAAC/Unesp/Bauru

Samara Pereira - Bolsa Iniciação Científica/Fapesp

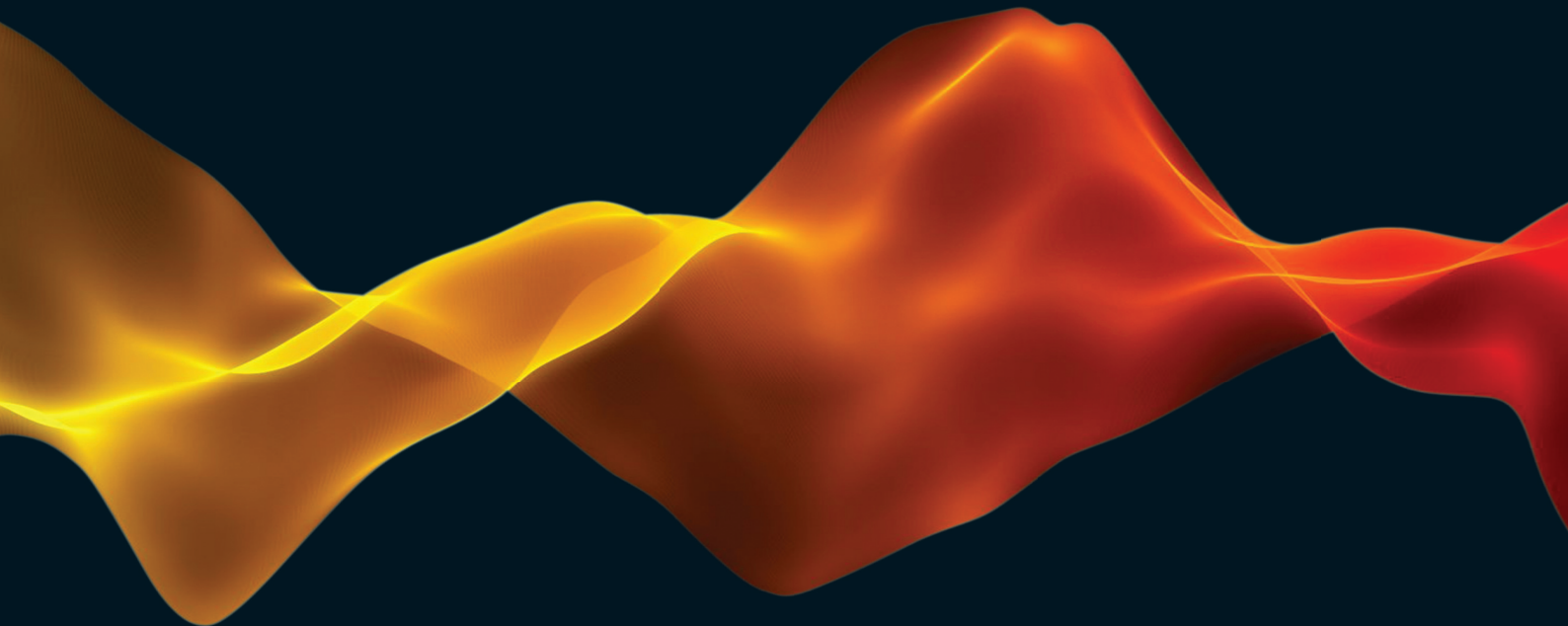
Solange Maria Bigal



DESIGN SONORO

As vanguardas históricas são os ancestrais do design sonoro: o ranger das máquinas de produção em série, o eco oco das abóbadas celestes, a desautomatização dos hábitos e costumes, o coletivo, a fusão entre a arte e a vida, a utopia mesmo de elevar a vida apesar da industrialização. É como se o som ultrapassasse os limites que a imagem fixa e daí uma bela afinidade entre a imagem e o som desponta-se.

(...)



Acontece que em toda narrativa histórica muitas coisas são negadas ou abolidas, quando não, frequentemente ignoradas e esquecidas. A nossa história mente. O domínio da visão sobre os demais sentidos, da antiguidade até os dias de hoje, é um exemplo vivo disso. Mas a vontade da verdade de tempos em tempos pode de repente suscitar uma mudança de ideal ou um modo de sentir completamente outro.

Existirá uma outra realidade, um outro modo de sentir? É evidente que sim! E as vanguardas históricas bem sabiam disso. Nelas, o processo de criação é extraordinário e inaudito: novas forças conduzem a imagem até o limite do som, implicando-os mutuamente.

POESIA DE VANGUARDA

Poesia de Vanguarda é a nomenclatura que suporta todas as formas de experimentação visual e sonora, especialmente na Europa, a partir do final do século XIX, com ênfase ora no material ora no formal. A ênfase material é decorrente dos efeitos práticos da industrialização: detritos urbanos, não esteticidade, não artisticidade. A ênfase formal requer um material mais intelectual. A articulação de ênfases caracteriza dois compartimentos vanguardistas, respectivamente: uma vanguarda antiteórica ou irracionalista e uma vanguarda intelectualista ou racionalista. As vanguardas antiteóricas ou irracionalistas propõem uma experimentação estritamente matéria, novos objetos, novas fisicalidades. É o caso do Cubismo, do Construtivismo e do Dada, que transformam o projeto na própria obra, vida fazendo obra, e instituem como norma do pós-guerra a extinção de estudos preliminares. As vanguardas intelectualistas ou racionalistas, ao contrário, são estritamente projectuais (geometrismo matemático). É o caso do Futurismo e do Concretismo, cujos manifestos extremamente teóricos antecedem qualquer tipo de experimentação formal.

A subversão da fala, da música, da visualidade e da escrita faz do ruído um elemento físico tão real quanto o som e o silêncio. Mas a grande estética modernista não se deve apenas à percepção do ruído como um elemento primordial da criação, deve-se antes à correlação do ruído com o acaso e o caos. A partir daí, o design sonoro se liberta do texto, do aparelho fonador, do papel, do livro, da partitura, da tela.

Em *Un coup de dés*, Mallarmé¹ realiza uma explosão tipográfica na qual a escrita sofre o impacto do não-verbal. O espaço na poesia é análogo ao branco na pintura

¹ *Un coup de dés jamais n'abolira le hasard* - em português: *Um lance de dados jamais abolirá o acaso* - pode ser acessado integralmente e em vários idiomas em: www.poetryintranslation.com/PITBR/French/MallarmeUnCoupdeDes.htm

e à pausa na música. A voz única e a declamação impostada da poesia tradicional são distribuídas em camadas ou vozes que emanam de uma diversidade de tons e timbres. A diagramação forma uma constelação na qual se vê o céu e as estrelas. O espaço cósmico na poesia é polifônico: a escritura/partitura é simultaneamente jornalística, pictórica, literária etc. Trata-se de um livro/poesia ou poesia/livro ou poema/objeto incorporado de eventos não controláveis que escapam da autoridade que a tradição poética delegava ao criador.

Nos Calligrammes (calos=belo; grama=grafia), Apollinaire² quer recuperar na escrita a sua forma original ou pictográfica. Os poemas se apresentam como uma montagem: princípio de criação em que a forma produz uma cadeia de significados emergentes de parataxes distintas entre si. A articulação desordenada dos signos é precisa e se dá por analogia. Na montagem pictográfica dos calligrammes: 1. ideograma é a fusão do pictograma com a onomatopéia visual; 2. pictograma é a forma inaugural de todas as línguas; 3. fonograma é uma onomatopéia sonora, subjetiva e abstrata. O texto é inscrito na forma, que é preenchida por quantidades exatas de palavras que compõem um sistema peculiar: caligrama (visual) + caligrama (sonoro) = pictograma. Para um cubista, como Apollinaire, a gramática de qualquer idioma tem sempre nada a dizer.

O Futurismo, de Filippo Tommaso Marinetti³, quando cria uma língua sobre a língua, eleva a voz à expressão legítima do corpus: a velocidade, a locomotiva, o automóvel, a indústria, a mecânica, a guerra. Propõe o fim da pontuação, da adjetivação, da conjunção, subverte a sintaxe e defende a guerra como higienização do mundo. É um porta-voz do Partido Fascista, assumido!

Em consequência das primeira e segunda fases do futurismo italiano, respectivamente: Parole in libertà e Tavole Parolibere, os processos de codificação e decodificação do verbal sofrem a perda dos interpretantes normativos, sendo gradativamente substituídos pelo simultaneísmo dos sentidos ou sinestesia. Fortunato Depero e Luigi Russolo⁴ criam para o futurismo italiano a Onomalíngua: uma língua/ruído ou língua/abstrata das forças da natureza, na qual a composição de consoantes multiplica os elementos de expressão e emoção.

Velimir Khlebnikov e Aleksei Kruchenykh⁵ criam para o Cubo/Futurismo russo a Língua Transmental ou Zaum: um suporte de alusões ao objeto poético, linguagem orgânica, selvagem, transracional. A montagem já não organiza mais o processo de significação, mas a colagem: princípio de criação dialógico e anti-lógico, que se ancora na desconstrução sintática.

2 Os *calligrammes*, de Apollinaire, são tão visuais quanto sonoros. Dois links documentam isso: fundacaovelocipedica.wordpress.com/2009/02/21/g-apollinaire-poemas-caligrammes-e-www.ubu.com/sound/app.html

3 Para ver e ouvir o quanto Marinetti era caligramático: www.moma.org/interactives/exhibitions/2009/futurism/#top e beemp3.com/download.php?file=347596&song=Dune%2C+parole+in+libert%C3%A0

4 O Futurismo oscila entre o som e a imagem. Conf: www.unknown.nu/futurism/intonercap.html www.ubu.com/sound/depero.html new.music.yahoo.com/luigi-russolo www.ubu.com/sound/russolo_l.html

5 Para um lingüista, a língua é um sistema abstrato que se manifesta particularmente no seu uso, a fala. Tudo o que sabemos sobre o que a língua esconde no seu íntimo ocorre na fala, mas a língua não se contém na fala. A língua é coletiva, é um conjunto de convenções necessárias adotado pelo grupo social a fim de conquistar uma faculdade de comunicação para os seus sócios. Já a fala é uma individualização da língua e por isso mesmo ela é mais concreta, sendo até necessária para que admitamos a existência da própria língua. Tendo isso em mente, visitar os links: www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/ECAP-7CVNUB/1/tese_parcialmazzuchelli.pdf www.radio.usp.br/programa.php?id=18&edicao=050403 www.ubu.com/sound/khlebnikov.html www.ubu.com/sound/kruchenykh.html www.ubu.com/sound/russian_futurists.html

6 O Dada tem um espírito negativo, mais que isso, reativo. É um choro que brota do fundo da terra, uma terra abalada por duas Grandes Guerras.

Disponível em:
www.dadart.com/dadaism/dada/042-dada.html
www.ubu.com/sound/tzara.html

7 O Expressionismo é mais otimista que o Dada e menos otimista que o Surrealismo. Era necessário um movimento como esse, que abrandasse o peso da poesia Dada, para que o Surrealismo fosse possível. O Expressionismo foi verdadeiramente isso.

Acesse: http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/ECAP-7CVNUB/1/tese_parcialmazzuchelli.pdf

8 Um espírito novo, uma realidade outra, não superior, outra. Uma realidade, em verdade, paralela à realidade que se estava vivendo, naquele momento. Uma realidade totalmente possível. Conf: www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/ECAP-7CVNUB/1/tese_parcialmazzuchelli.pdf
www.ubu.com/sound/breton.html

Sob o mesmo princípio, o Dada, de Tzara⁶, desintegra o verso e descontrola a linearidade no seu ponto máximo. É uma reunião de pelo menos três dos principais movimentos de vanguarda europeus: o Futurismo, o Expressionismo e o Cubismo, combinados com Voltaire e Rimbaud, respectivamente: um pessimismo irônico e uma ingenuidade infantil. Com retalhos de jornais associados aleatoriamente, o poema se abre para a improvisação, a desordem, a dúvida. Daí o desequilíbrio poético, quase uma anti-poesia, que no Surrealismo aparecerá como vertigem, automatismo psíquico ou associações mentais aleatórias. Dada quer dizer: anti-arte, anti-comunicação, anti-cultura, desintegração da linguagem e de seus sistemas representacionais, crise, holocausto poético animado pelo sentimento de decomposição provocado pelo medo da vitória dos alemães na Primeira Grande Guerra mundial. De Ball, o verbete: Dada: homem infantil, quixotesco, ocupado com jogos de palavras e figuras gramaticais. Para Tzara, Dada não significa nada-nada. Ser poeta não se resume a escrever versos. A poesia está em toda parte.

O Expressionismo, de Kasimir⁷, é animado pelo mesmo sentimento. Identifica-se com as palavras em liberdade do Futurismo e com o automatismo psíquico do Dada e do Surrealismo. Ocupa-se da expressão de imagens que vêm do fundo do ser e que se manifestam, portanto, pateticamente. Daí a preocupação metafísica com a arte: magia, ocultismo, alquimia, tudo em prol do acúmulo da vivência para além da cadeia dos fatos. O significado de um fato se autodestrói quando a mão do poeta o atravessa em busca de uma humanidade livre das relações culturais, em estado bruto. A palavra expressionista é cristalina, tal como a verdadeira imagem do objeto. O verbo é afiado, de expressão clara e distinta. O adjetivo se funde com o portador do pensamento-palavra e a sintaxe é confusa, tal como a vida interior que o poeta deve expressar: Há orças obscuras que destroem a superfície lógica dominante. E cada elemento poético está em desequilíbrio total. A essência é breve, sem circunscrição, essencial e nada mais. A poética expressionista supera a unidade ruidosa das manifestações futuristas e implanta os primeiros órgãos de emancipação do homem surrealista.

O Surrealismo, de Breton⁸, também se alimenta deste acaso psíquico, mas em lugar de uma consciência desagregadora, cria o Espírito Novo - já anunciado nos Calligrammes, de Apollinaire - que emana dos escombros da guerra. Está em oposição radical ao niilismo, sobretudo, do Dada. É um meio de acesso ao conhecimento, ao maravilhoso. Tudo o que vier à mente, sem filtro, sem edição. Experiências com o sonho, o sono hipnótico e a imaginação, fornecem o material para uma escrita automática ou um pensamento falado. Inversamente proporcional à sua musa inspiradora é um freudeano mais

otimista. Crê numa realidade superior, só acessível ao jogo totalmente desinteressado do pensamento. Lá o pensamento corre solto do controle da razão.

Houve um momento em que se desejou uma poesia/ação: de método de conhecimento à experiência efetiva da proposição. Quando o Surrealismo se coloca totalmente contra a exploração do homem pelo homem, a poesia se transforma num instrumento de agitação social, em atividade revolucionária. Isso não tira da poética surrealista o seu esplendor, mais que uma metalinguagem, o Surrealismo é uma poética da humanidade.

Poesia pós-vanguardista

“A década de 50 marca o estertor da poesia experimental feita exclusivamente com signos verbais. Houve concomitantemente uma evolução do poema no espaço da página e uma introjeção rumo ao epicentro do signo. Podemos dizer que, no redemoinho das correntes de vanguarda, ao mesmo tempo que o poema vazava o verso, depois, a página, e então o livro, como que expelido por uma força centrífuga, também esgotava-se o verso, depois a palavra, e por fim a própria letra, para se ganhar acesso a outros códigos, num zoom de força centrípeta.”⁹

O Ideário Letrista, de Izou¹⁰, marca o momento de esvaziamento das vanguardas poéticas. Seu projeto é de total recuperação do fonema em detrimento da palavra. É como um processo de regressão, um eco do passado: da palavra à letra, à não-palavra ou palavra que não deve ser dita. Tem como fundamento o poder sonoro de consoantes vazias cujo sentido plástico é puramente auditivo. É uma poesia livre de toda prosa das belezas cerebrais - como diz Izou - criadas na poesia cinzelante. Tem como projeto divertir os participantes, fazendo-os sentir as “baterias lingüísticas contra o palato”¹¹. A Poesia Fonética congrega as formas de experimentação especialmente sonoras do século XX. Já cancelava o aspecto simbólico do texto, com experiências do aparelho fonador, mesmo antes do advento eletroacústico.

Uma outra experiência estética: a Poesia Concreta, de Pignatari, Augusto e Haroldo de Campos¹², se articula de duas outras proposições formais: a Optical Arte e o Minimalismo. Tese concretista: o que é figurativo é que é abstrato e não aquilo que não remete a nada. O que não remete a nada é o em si. A Poesia Concreta é anti-barroca, prega a racionalidade extrema e a domesticação do acaso. Distingue-se da poesia futurista devido ao excesso de formas em cadeia ou síntese. Norma: todo poema concreto deve ser impresso em tipo futura. A circularidade constitui o movimento do poema, que

9 Philadelpho Menezes. **Poética e Visualidade.** p. 9

10 O Letrismo é uma língua brincalhona. A brincadeira rejuvenesce as células do corpo e tem poder curador. Disponível em: www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/ECAP-7CVNUB/1/tese_parcialmazzuchelli.pdf
www.ubu.com/sound/isou.html
www.ubu.com/sound/phonetische.html

11 Philadelpho MENEZES. **Poesia Sonora.** p.53

12 O Concretismo é uma síntese tanto retrospectiva, como prospectiva, de todos estes Movimentos. Alguns psicodelismos, tais como: a Antropofagia e o Tropicalismo, demonstram claramente isso. Conf: www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/ECAP-7CVNUB/1/tese_parcialmazzuchelli.pdf
www.ubu.com/sound/decampos.html
revistamododeusar.blogspot.com/2009_01_01_archive.html

13 Chopin realiza mutações eletroacústicas para criar audiopoemas de velocidades variáveis, reverberações e ecos. Cf. Philadelpho Menezes. *Poesia Sonora*. p.60. Estas mutações podem ser acessadas nos links:
http://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&sl=en&u=http://www.artpool.hu/Poetry/soundimage/Chopin.html&ei=0_z0SeywBcPelQeRzcDXDA&sa=X&oi=translate&resnum=12&ct=result&prev=/search%3Fq%3Dhenri%2Bchopin%2Bimage%26hl%3Dpt-BR
<http://www.ubu.com/sound/chopin.html>
<http://www.ubu.com/sound/cale.html>

14 O Grito é um desenho sonoro legítimo. Talvez, o exemplo mais extraordinário do conceito. Conf: nanamada.blogspot.com/2007/08/o-grito-edvard-munch.html

se estrutura numa simetria ou regra combinatória matemática analógica ao princípio ideogramático chinês. Objetivo: verbivocovisualidade, decorrente da quebra total da ordem sintática oficializada pelos órgãos de convenção social da linguagem. Da repetição do mesmo som fonético ou esquadrinhamento, os concretistas obtêm a geometrização das palavras no espaço, por sua vez, racionalizado ao extremo: apesar de simétrico, sem começo nem fim.

A Poesia Performática é suplantada pela Vídeo Poesia e essa pela Vídeo Arte e essa pela Arte Digital. A poesia não é mais formada exatamente por letras, mas por signos autônomos interiores ou exteriores ao verbal. Embalagens e outros produtos publicitários aparecem nos quadros de família. O pastiche plástico, o zaap televisual e os Ctrl + C e Ctrl + V tem algo do poema-colagem da pintura cubista: acúmulos de variações de retalhos de códigos com uma plástica de sentido integrador. Com o aparecimento do gravador, por volta de 1950, reascende o desejo de uma poesia integral: se começa a diferenciar a poesia sonora da fonética e a tecnologia é o suporte de toda experimentação, sendo ela mesma experimentação.

A música concreta francesa tem uma veia futurista no campo da arte do ruído e a música concreta alemã já é computadorizada. Disse Henri Chopin, que para os poetas sonoros, os poetas fonéticos são comparáveis a artistas do cinema mudo¹³.

Design sonoro

Nunca mais furar os olhos e suprimir a existência. Algo permanece. Esse algo é o som. Edvard Munch¹⁴ eleva este momento à perfeição: o Grito, o grito gritado, o grito ouvido, o grito mudo, o grito calado.

Ao contrário de uma mera referência no interior da obra, design sonoro é exatamente assim, subjetivo, como uma poética física da acústica ou uma geometria de sons. Está no plano do jogo livre da imaginação, lá onde o poder mágico de dizer toda a verdade é oblíquo. Implica uma prerrogativa efetiva de outras dimensões da escuta, venha do aparelho fonador como recurso sonoro singular proposto pelo experimentalismo sonoro ou de qualquer outra topologia sonora.

Trata-se de uma qualidade distinta. Pulsa, como um sentimento de engendrar formas vivas. Quando envolve um corpo, o preenche de imagem material e acústica. Imagem escorregadia, jogo de espelhos, horizonte sonoro também da música, onde se ganha e se perde os contornos precisos dos sistemas e dos códigos.

Erick Satie¹⁵ cria instalações sonoras íntimas, num ambiente de escutas alternativas; Pierre Schaeffe, uma escuta acusmática, de descondicionamento; Steve Reich, uma escuta minimalista, nuances sonoras; Brian Eno, um som ambiental de escuta heterotextual; e Cage, um estranhamento sonoro.

Tudo o que ronda nesta zona de intersecção, neste reino de divindades compostas é design sonoro. E se na essência mesma dos números existe um elemento mágico, design sonoro é essa feitiçaria, esse rito iniciatório e educador.

“Cada um a seu modo, propunha escutas que não estivessem fundadas estritamente nas relações sintáticas entre os sons, mas sim na sensibilização ante as suas transformações materiais, plásticas, como um objeto fornecido pelo ouvido, materialmente. Esses compositores apontavam para a efetivação da experiência de uma escuta ‘concreta’, necessitando negar os condicionamentos culturais, encarar o som na sua materialidade e realizar uma escuta descontaminada de quaisquer conceitos e abstrações interferentes”.¹⁶

Não se trata mais de graduar semelhanças, nem de identificar o design com o som, mas de compreendê-los no conjunto, como um acoplamento estrutural, que sustenta uma interação determinada com um ambiente, de acordo com a vulnerabilidade ou fragilidade dele.

Síntese

A expressão Desenho Sonoro - em inglês: Sound Design - veio a público no final da década de 70, como um produto da indústria cinematográfica norte-americana. Define-se por uma nova geração de estratégias formais em Design, com destaque para a autonomia da série, independentemente das regras da tradição.

Os protagonistas deste fenómeno pertencem a uma nova geração de realizadores conhecida como “New Hollywood”. Entre eles estão Francis Ford Coppola, George Lucas, Steven Spielberg e Martin Scorsese, formados em programas de estudos cinematográficos, na sua maioria nos departamentos de cinema das universidades da Califórnia USC e UCLA – onde tiveram a oportunidade de examinarem criticamente a história do cinema norte americano assim como as novas tendências do cinema europeu. A heterogeneidade da experiência dos vários representantes de “New Hollywood”, foram factores e influências que desencadearam e apoiaram a transformação do som em cinema.¹⁷

O designer sonoro, por sua vez, é aquele dotado de uma percepção pluralista. Ele sabe que desenho sonoro não é trilha¹⁸, mas uma força central criativa, de onde se pode

15 É chegado o momento em que poesia, design e música, se conectem para compor o que é o desenho sonoro. Daqui para frente, tudo o que se possa dizer sobre desenho sonoro é isso. Conf: www.ubu.com/sound/satie.html www.ubu.com/sound/vexations.html [www.archive.org/details/top.09](http://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&sl=en&u=http://www.mediaartnet.org/works/etude-aux-chemins-de-fer/&ei=8Aj1SeX4D8acIQfCroDGDA&sa=X&oi=translate&resnum=7&ct=result&prev=/search%3Fq%3DPierre%2BSchaeffer%2B%25C3%25A1udio%26hl%3Dpt-BR) www.archive.org/details/BrianEno [www.ubu.com/sound/cage.html](http://texto.fba.up.pt/?p=63&lp_lang_pref=pt)

16 Rodrigo Fonseca e RODRIGUES. A experiência da música e as escutas contemporâneas. Em: www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/404nOtF0und

17 À parte a diferença básica entre design sonoro e trilha sonora, consultar: www.francisco-leal.com/deshodesom1.htm

18 Aqui se pode conferir, na publicidade, o que trilha sonora significa. Solange Bigal, Armatrilha Publicitária. Em: De Sons e Signos, p.59-74

extrair uma infinidade de curiosidades sonoras imprevistas: mixagens, remixagens, surround, efeitos especiais, ruídos de toda espécie.

“Guerra das Estrelas” (George Lucas, 1977) e “Apocalypse Now” (Francis Ford Coppola), são os dois filmes que marcam o ponto de viragem na história do som em cinema. Ambos celebram a banda sonora como um espetáculo de sustar a respiração: jactos ensurdecedores rugindo sobre as cabeças da audiência e helicópteros sobrevoando pelos quatro quadrantes do espaço cinemático. Pela primeira vez o logotipo “Dolby Stereo” surge no ecrã e na lista de créditos aparece o título profissional “Sound Designer”. Em conjunto com “Encontros Imediatos do Terceiro Grau” (S. Spielberg, 1977), “Alien” (Ridley Scott, 1979) e “O caminho das Estrelas” (Robert Wise, 1979), estes filmes pertencem à categoria de fenómeno de transição onde os desenvolvimentos técnicos são mostrados desinibidamente.¹⁹

Para além do cinema, no entanto, o design sonoro ultrapassa os limites que a linguagem fixa. É, ao contrário, uma operação desinteressada, uma purgação médica, o princípio mesmo da reprodução do diverso enquanto tal.

BIBLIOGRAFIA

- BIGAL, Solange. *O Design e o Desenho Industrial*. São Paulo: Anna Blume, 2001.
- _____ et alii. *Armatrilha Publicitária*. Em: TOMÁS, Lia. (Org.). De Sons e Signos. São Paulo: Educ, 1998.
- BONSIEPE, Gui. *Dall'Oggetto All'Interfaccia*. Milano: Feltrinelli, 1995.
- BOULEZ, Pierre. *A Música Hoje 2*. São Paulo: Perspectiva, 1992.
- CAMPOS, Augusto de. et alii. *Teoria da Poesia Concreta*. São Paulo: Duas Cidades, 1975.
- HUTCHEON, Linda. *Poética do Pós-Modernismo*. Rio de Janeiro: Imago, 1991.
- MALDONADO, Tomás. *Reale e Virtuale*. Milano: Feltrinelli, 1992.
- MENEZES, Flo. *Música Eletroacústica: História e Estéticas*. São Paulo: EDUSP, 1996.
- MENEZES, Philadelpho. *Poesia Sonora*. São Paulo: EDUC, 1992.
- _____. *Poética e Visualidade*. São Paulo: UNICAMP, 1991.
- PIGNATARI, Décio. *O que é Comunicação Poética*. São Paulo: Brasiliense, 1989.
- SANTAELLA, Lúcia; NÖTH, Winfried. *Imagem: Cognição, Semiótica, Mídia*. São Paulo: Iluminuras, 1998.
- SELLE, G. *Ideologia y Utopia del Diseño*. Barcelona: Gustavo Gili, Comunicación Visual, 1975.
- STRAUSS, Claude Lévi. *Olhar, Escutar, Ler*. São Paulo: Cia das Letras, 1997.
- TELES, Gilberto Mendonça. *Vanguarda Européia e Modernismo Brasileiro*. Rio de Janeiro: Record, 1987.
- WISNICK, José Miguel. *O Som e o Sentido: uma outra História das Músicas*. São Paulo: Cia das Letras, 1989.



SOLANGE MARIA BIGAL

Bacharel em Comunicação Social, com habilitação em Publicidade e Propaganda. Realizou o mestrado e o doutorado no Programa de Estudos Pós-Graduados em Comunicação e Semiótica, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP). Atualmente é professora-assistente-doutora do Curso de Design, na Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC), da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP Campus Bauru SP), onde leciona a disciplina Imagens Animadas com o apoio da filosofia contemporânea, quando essa se refere ao processo criador.

Dorival Campos Rossi

David Lucas Desidério

Frederico Breslau dos Santos



DESIGN.DESÍGNIO.DESENHO.

O mapa das Vizinhanças do Desejo

Considerando que as chamadas tecnologias da inteligência passaram a figurar e compor a ferramenta projetual dos objetos de Design, pergunta-se, então, em que medida as alterações dos sistemas de produção implicam uma revisão nos sistemas de representação, derivando outra noção de projeto de objetos e signos, agora sensíveis e reagentes.

Dentro desse novo campo de relações inaugurado pela cultura digital, sobretudo o da dimensão virtual da linguagem, convém questionar até que ponto os objetos se tornaram sensíveis pela aquisição do artifício digital ou, ao contrário, pela incorporação de novas lógicas.

(...)

Esta discussão compreende uma revisão nos conceitos de inter e multi disciplina-ridade, em voga nas linhas de pesquisa e experimentação em Design contemporâneo, tendo em vista a hipótese genérica de que a emergência da função interativa da linguagem venha a borrar os limites entre as disciplinas que concorrem para a elaboração de objetos e signos.

DESIGN. DESÍGNIO. DESENHO.

O mapa das Vizinhanças do Desejo

Algumas considerações sobre a etimologia da palavra *design*, na tentativa de pegar todas as posições ortodoxas e colocá-las de cabeça para baixo, creio que deva ser uma maneira útil de se começar.

Estabelecer uma leitura das novas práticas semióticas surgidas a partir da *internet*, um descortínio noutra direção, não dando por certos os meios (Medien) humanos para a construção da realidade, forjados em estruturas fixas e imutáveis, mas na flexibilidade, abertura e mutabilidade para a percepção do espaço-tempo como produção de linguagem.

Em outras palavras, conhecer o âmago para poder entrelaçar, navegar pela superfície para poder transpassar os planos. Portanto, na proposição design/desejo não há nenhuma inovação, mas na continuidade da proposição. Define-se que design é desejo, e pronto! Qual agenciamento de desejo? São todos e qualquer forma de desejo? É desenho? Como? Essa é nossa intenção, não de levar ao fim e a cabo a proposição, mas estendê-la um pouco mais no seu próprio território. *Apenas esboçar um mapa*, ou talvez, mais um dentre tantos.

Como a intenção deste trabalho recai em bases para o design virtual, não trilhamos rumo a algumas classificações, mas nos posicionando na origem da episteme como pressuposto para um início. A etimologia muito nos informa acerca do simbolismo e evolução de uma palavra, dando-nos um referencial sobre o tipo de discurso a que vem vinculada.¹

Em outras línguas, os conceitos (de design) parecem claros e definem um lugar para cada coisa e cada coisa em seu lugar. O português, por ser uma língua de natureza

¹ Michel FOUCAULT,
As palavras e as coisas, p.33.

híbrida – na sua formação – relativiza os conceitos e os concerne ao mesmo topos. Assomando-se como mais um paradigma, ao cenário dos já existentes, sem notar a possibilidade de um “não-lugar” ou de uma desterritorialização do já existente.

A primeira coisa que nos vem à mente quando pensamos na palavra Design, seria projeto, como forma de estabelecer alguma diferença entre Arte e Design, questão amplamente discutida ao longo do século XX.

A palavra projeto tem muitas facetas, portanto não convém aqui entender apenas como uma ação dada a *priori*, implica uma revisão etimológica do termo. Pois o designer, como produtor de linguagens, também opera noutras vias de percepção que não somente as colocadas por uma realidade. Restringir essa tarefa a uma realidade se torna algo muito delicado e perigoso. Como vai dizer Deleuze, desenhada em seu próprio decalque, constituída de programas definidos, obsoletos (por não perceber ou reconhecer outras dimensões da mesma esfera), que vem se desenhando em pressupostos dicotômicos.

Depois da brilhante proposição *forma segue função*² nos são permitidas apenas outras proposições que participem de forma coadjuvante. Como ainda não assimilamos, de fato, a proposição, arrastamos ou atropelamos a noção espaço-tempo.

Para um dos teóricos do Caos, Terence Mackenna³, estamos diante de uma potência que emerge do caos, move-se através da criatividade, viaja para dentro da imaginação, retorna ao caos, depois se estende à criatividade, e assim por diante. Opera em muitos níveis simultaneamente.

Voltando à questão pertinente, quando nos referimos a *design*, estamos nos referindo, de maneira direta ou indireta, a outros conceitos interconectados, como esboçar, desenhar, projetar, seguindo o étimo da própria palavra em Inglês: *drawing, draft, design, project*. Noutras palavras, no esboço do tal mapa, esta poderia ser uma das possíveis vizinhanças.

Encontramos como noção de *drawing* o ato ou instante do desenho, o processo de decidibilidade por alguma coisa dentre muitas escolhas. A arte ou técnica de representação de um objeto ou linhas (outlining) de uma figura, plano, ou esboço, enquanto *draft*, do Inglês medievo, *draght*, do Inglês antigo, *dragan*, o ato de desenhar a trama e, além disso, a quantidade “de fios” do desenho, esboços preliminares, esquemas, e o “drawing out”. *Design*, do Francês medievo *designer*, do Latim medieval *designare* (de-

2 Foi com a Bauhaus que a máxima “a forma segue a função”, atribuída ao arquiteto Louis Sullivan, foi efetivamente considerada uma premissa de projeto. Cf.: walter GROPIUS, *Bauhaus Novarquitetura*. São Paulo, Perspectiva, 1977.

3 R. ABRAHAM; T. MACKENNA; R. SHELDRAKE, *Caos, Criatividade e o Retorno ao Sagrado*. Triálogos na Fronteira do Ocidente, 1992.

+ *signare*) significa diagrama, criação, invenção, constructo, forma, “frame”, intenção, significação, invenção, propósito, indício, sinal, achar meios para, projeto. Por sua vez, a palavra projeto (*Project*) partícula modificada do francês medieval *projeter*, do inglês antigo *porjeter* (do Latim *porro*, do Grego *pro*, que significa para frente, adiante + *jeter*, atirar, lançar arremessar, do latim *projectus*. Enfim, a correlação da palavra design ao étimo projeto é muito mais próxima e concernente da palavra design, deriva-se a palavra *desígnio* (do Português, intenção, projeto) e *desire* (do Francês medieval *desirer*, do latim *desiderare*, de- + *sider-*, *sidus* (heavenly body), *desejo*.

Portanto, a noção de Design aliada à noção de projeto encontra-se naquilo que a mente produz e lança. Como produtores de linguagem, devemos grifar o ato de lançar, a idéia, o “por vir”, pois as bases deste design ficam comprometidas, tendo em vista que nossas operações podem corroborar para uma linearidade do processo.

Deleuze ressalta que a representação do pensamento como árvore é muito ruim. Diríamos que o *levantamento de similares* como base de lançamento para os projetos em design, também o é. Caminha-se sempre no mesmo paradigma, tendo a falsa impressão de que estamos alterando algo e criando linguagem, sem perceber que o caminho ainda é o mesmo. São apenas intervenções na sintaxe que vamos chamar “do fora”, da realidade. Como a qualidade destas intervenções não é de âmbito estrutural, nota-se já um comprometimento com a linguagem.

O processo de criação, estendido na idéia de liberdade, de criação e de pensamento, deve estar, portanto, desprovido de *contaminações* da realidade. Esta, quando se representa de forma passiva, no máximo poderá ser o ponto de onde se inicia um processo de percepção do “fora”, dessemantizando-o, para ser ressignificado no real e noutros “objetos”. Parecemos nos contentar, pois, ao disfarce dos mesmos paradigmas gerando, disfarçadamente, novos sintagmas.

A liberdade de criação consiste em poder transpassar de um platô a outro, percurso elaborado pela consciência de linguagem. Nesta realidade, as parábolas parecem ser as metáforas do real. Portanto, seria melhor não desobedecer às leis de Deus. “A mulher de Lot, porque olhou para trás, ficou convertida numa coluna de sal.”⁴

“O objetivo de uma parábola é o de simplificar e reduzir. A *parábola* é a curva em U da geometria euclidiana, que representa a relação entre o ponto e a reta. ‘(...) Da mesma forma uma parábola tenta relacionar um ponto ou moral ao contínuo de nossas vidas.’

Uma história se aplica a todos, desde que fiquemos em linha. (...) Bem, no mundo teórico simples do plano X-Y, pode-se desenhar essa curva. Entretanto, para explicar o mundo natural caótico, os matemáticos substituíram as figuras de linhas polidas da geometria euclidiana pelas equações não-lineares e os fractais. Ao encarar a complexidade da experiência pós-moderna, também temos de substituir a parábola por um tipo de história mais adequada ao mundo real baseada no caos.”⁵

A idéia de projeto como *projectil*, lança, a passos largos, o projeto. O desafio está em pensar desta forma, numa sociedade onde a própria noção de projeto persegue as vias do tempo rumo aos vários passados. O firmado. O que já está sedimentado. MacLuhan, em *Os Meios são as Massa-gens*, diz que “o passado foi embora naquela direção. Quando confrontados com uma situação inteiramente nova, tendemos a ligar-nos aos objetos, ao sabor do passado mais recente. Olhamos o presente através de um espelho retrovisor. Caminhamos de costas em direção ao futuro.”⁶

Em relação ainda a este “olhar” para o passado, vemos relações de presença firmadas e comprometidas com a noção de tempo. Numa visão romântica do termo, transportando-se ao início do século e assumindo o próprio personagem Flaneur, de Baudellaire (Madame Bovary) – passagem do homem do campo para a cidade – como se o paradigma ainda permacesse congelado. Desconsiderando, por exemplo, a figura do flaneur contemporâneo, o dândi, década de 60, que transita já pela cidade, com percepção alterada de LSD⁷, rumo a mundos virtuais, universos paralelos. Destes universos, agora mais líquidos, brota o avatar, onde o Ecstasy⁸ desenha uma percepção alterada e borrada da realidade como linguagem, ainda mais fluida.

Assim sendo, a realidade desenha objetos segundo seus pressupostos. O *real* que desenha o virtual design (só o virtual é real) desejado em outros pressupostos, estende-se pelas vias do som, *soundesign* – o mapa mental imagético sonoro – e da luz, *lightdesign* – a informação luminosa do *bit* que gera diagramas de desenho como *Costumer-Design* ou mapa de relações mentais.

A volta e a vira-volta são transpassadas pela *linha do tempo*, que permite a nossos universos se expandirem ou contraírem, buscando no acontecimento o seu *desenho*, digo, o *desejo* desses “estranhos atratores” entre as dimensões, maneiras de gerar informação mediante a “entropia”, combinar informações e *desejos* para realizar a sua aven-

5 Douglas RUSHKOFF,
Um Jogo Chamado Futuro, p.247.

6 Marshal MACLUHAN,
Os Meios São as Mass-Agens, p.102-103.

7 ÁCIDO LISÉRGICO DIETILAMIDA,
sintetizado pela primeira vez por
Albert Hoffmann, em 1928.

8 MDMA [3,4 – Metilenedioxy –
metanfetamina] sintetizado em 1912
por G. Mannish e W.Jacobsohn.

tura, seu “acontecimento”; portanto, o não fechamento do mapa, numa lógica entre *interatividade, hipertextualidade e transversalidade*.

INTERATIVIDADE, HIPERTEXTUALIDADE: TRANSVERSALIDADE

Intersubjetividades

Com as novas tecnologias, é possível experimentar uma nova dimensão de interatividade, numa via independente de nossa presença, podendo assim falar em a-presença. Uma identidade é pluralizada através das muitas possibilidades de *hiperlinks* – dados numa relação multidirecional. Trata-se de um novo eu que interage em nossa ausência. Mudanças semióticas que desestabilizam nosso agir simbólico até então, numa contramão à narrativa linear com o processo de representação, que se dá numa progressão acumulativa de informações capturadas pela leitura.

Grosso modo, colocaríamos que esta noção de interatividade está relacionada à própria noção de rede na internet. Mas cabe-nos colocar que esta interatividade não deve ser restringida somente a um dado da rede, compósita de softwares, pois esta noção está em dada proporção com os conceitos de “real” e “virtual” vistos como reflexivos, similares e opositivos.

Como poderemos perceber neste trabalho, a interatividade não é uma questão apenas técnica, relacionada aos hiperlinks. Trata-se de múltiplas interatividades intrínsecas a um estado de imersão movidas por relações entre os vários corpos de naturezas distintas, uma vez que o virtual não se opõe ao real, mas somente ao atual – esta proposição será melhor explicitada ao longo do trabalho.

Dessa forma, a interatividade leva à hipertextualidade. A World Wide Web suprimiu a separação entre figuras, sons e letras, redefinindo estas relações⁹, e abrindo dentro de um mesmo texto – híbrido – possibilidades de criarmos muitas relações entre os hiperlinks. Podemos imaginar, dentro de um texto – híbrido – a ocorrência de muitos outros simultaneamente, provocando uma flexibilidade, abertura e mutabilidade, onde outras mídias podem ser “aclopadas” ou convergidas, sendo portanto, híbridas.

Cabe também ressaltar, como fizemos há pouco com o conceito de interatividade, que a hipertextualidade pode ser regida de outra forma, que não meramente técnica,

⁹ Mike SANDBOTHE, *Interatividade, Hipertextualidade, Transversalidade. Uma Análise da Internet a partir de uma Filosofia da Mídia*, Cf. <http://kant.fafich.ufmg.br/scientia/art.sandbothe.htm>

na qual seria possível a criação não somente de textos e hipertextos, mas de *palimpsestos imagéticos e sonoros*. Portanto, numa lógica da transição; regidos pela lógica da transversalidade. Pensar e agir de um modo que faça justiça a isso, determinados por uma razão transversal.¹⁰

O conceito filosófico de transversalidade há muito tem sido familiar na Matemática e na Geologia. Foi usado, pela primeira vez, no contexto filosófico por Jean Paul Sartre.¹¹ Foi primeiramente cunhado como um conceito filosófico por Gilles Deleuze e Félix Guattari.¹²

O conceito *trans* é encontrado designando tanto uma abreviatura como um adjetivo. O Trans (*abreviatura*) desenha os significados de transação, transitivo, transformar, tradução, tradutor, transmissão, transporte, transversal. O trans (*adjetivo*) é caracterizado por ter certos grupos de átomos em lados opostos do eixo longitudinal de uma dupla ligação ou do plano de anéis moleculares.

Para Landow¹³, essa *transversalidade* é caracterizada pela constituição da racionalidade, mediante uma inelutável desordem, na qual a razão seria o princípio capaz de reconstruir e descrever essa desordem dos emaranhados subconscientes da racionalidade. Devemos estar atentos à distinção que se faz entre racionalidade e razão, quando se define razão como a faculdade que tem como tarefa refletir sobre a relação entre diferentes tipos de racionalidade.¹⁴

Resumidamente, o autor afirma que o todo do sistema de circulação horizontal e vertical se recobre. Os entrelaçamentos interparadigmáticos são, na sua maior parte, não hierarquicamente, mas lateralmente organizados. A conexão tem mais a estrutura de uma rede do que de estratificação.

Isto significa, naturalmente, que a razão transversal não tem nenhum tipo de estrutura, já que esta careceria de forma e não poderia operar, sendo, por consequência, inexistente. As estruturas da razão transversal não constituem princípio (os princípios são da ordem dentro-dentro). Não representam um sentido determinado (...), pois são estritamente formais.¹⁵

Neste contexto, a World Wide Web é uma eminente mídia da razão transversal.

Numa realidade midiática entre emaranhados e transições, numa clássica distinção entre vários tipos de racionalidades, onde o conceito estabelece a si mesmo como a base de uma filosofia pragmática da mídia. Portanto não se trata apenas de uma transversa-

10 Ibid., p.10.

11 J. P. SARTRE, *O Existencialismo é um Humanismo*, São Paulo: Abril Cultural, 1978 [Os Pensadores]

12 Gilles DELEUZE; Félix GUATTARI, *O que é Filosofia?*, São Paulo: Editora 34, 2000

13 G. LANDOW, *Hypertext. The Convergence of Contemporary Critical Theory and Technology*, (1991).

14 Mike SANDBOTHE, *Interatividade, Hipertextualidade, Transversalidade. Uma Análise da Internet a partir de uma Filosofia da Mídia*, p.11. <http://kant.fafich.ufmg.br/scientia/art.sandbothe.htm>

15 Ibid., p.11.

16 O Bit é a menor unidade de um impulso isolado enviado através de um circuito. Bit é a abreviação de "binary digit", dígito binário.

17 Gottfried Wilhelm LEIBNIZ, *Novos Ensaios sobre o Entendimento Humano*, p.148.

lidade própria do meio, ou da razão transversal de um software. Traços de uma razão transversal podem ser reconhecidos antes na faculdade do pensamento, uma operação que, antes de mental, é programática. Elas (as ferramentas da net) suprem o usuário com os meios necessários para quebrar a excessiva auto-estima dos subsistemas e lançar luz.

A nosso ver, ao se proclamar como diferença o trabalho aberto da World Wide Web em oposição ao mundo fechado do livro, operações através das quais o escritor sai de uma posição de puro observador e salta em um contexto de relações interacionais, sabemos que o papel não é o meio mais natural para discussões sobre a mídia eletrônica, sendo menos provável ainda que www seja o "lugar" para onde se desloca a linguagem gráfica, numa simples transposição entre um signo e outro, transportando-se a página em átomo para bit.¹⁶

O DESEJO, O SENTIMENTO E O AFETO

Agenciamentos da transversalidade

Tais agenciamentos são intrínsecos a uma *consciência* de linguagem, devendo-se considerar que a palavra consciência não está traduzindo *consciousness*, mas sim *awareness*, estado em que o indivíduo se encontra atento e vigilante, e também ciente e informado.

"A inquietação (*uneasiness* em inglês) que um homem ressentido em si mesmo pela ausência de uma coisa que lhe daria prazer se estivesse presente, denomina-se desejo."¹⁷

O *desejo* como agenciamento é passional, é composição de desejos. É este desejo que envolve e toma a criação, que "nada tem a ver com uma determinação natural ou espontânea, só há desejo agenciando, agenciado, maquinado". A racionalidade, define Deleuze, é o rendimento de um agenciamento: não existe sem as paixões, que ele coloca em jogo. Para Deleuze, as relações do desejo são subvertidas pela inseparável inversão de valores e de uma mutação passional da falange grega.

Todo agenciamento, portanto, é desejo. *A questão é que este mobiliza paixões de ordem diferente*, quando agenciado. As paixões são efetuações de desejo que diferem segundo o agenciamento.

"A arte desfaz a tríplice organização das percepções, afecções e opiniões, que substitui por um momento composto de perceptos, de afetos e de blocos de sensações que fazem as vezes de linguagem."¹⁸

Notamos assim uma primeira distinção entre real e virtual, entre Digital e Virtual. São ações e paixões agenciadas numa ordem determinada. Podemos notar esta distinção numa dada relação de movimento, por exemplo: "quando o próprio corpo está em movimento, este movimento é no corpo uma ação, mais do que uma paixão, mas quando uma bola de bilhar cede ao golpe do taco, não é uma ação da bola, mas uma simples paixão."¹⁹

Os estóicos viam as paixões como opiniões.²⁰ "(...) A opinião desconhece os estados afetivos, e que ela agrupa ou separa os que não deveriam ser agrupados ou separados."²¹ As decisões são as possibilidades afetivas que desenham o mapa de uma navegação, de uma hipermídia. Antes do "desejo" de opinar, devemos agenciar a navegação. A pergunta é: como seria este "desenho" do desejar, dado que é maquinado, agenciado numa ordem interna de reprodução? Noutras palavras, a formação deste desejo já foi moldada e formatada, inclusive pelo advento das novas tecnologias. O aberto não se caracteriza tão aberto. São máscaras do aberto.

"Pode-se dizer que onde houver desejo, haverá também inquietação, ao passo que o contrário nem sempre é verdadeiro, visto que muitas vezes estamos em inquietação sem termos o que pedimos, caso em que não existe desejo formado."²²

Enfim, mesmo antes de nos munirmos de ferramentas, de softwares e operarmos criativamente no semelhante, o desejo encontraria *algum* sentido agenciado segundo as armas do sentimento e do afeto – a medida da ferramenta é o Joule, a da arma é Kcal. Talvez aqui encontremos um diferencial, que, por sua vez, influencie na formação de *algum* desejo que seja de ordem "outra", pois "o *sentimento* implica uma avaliação da matéria e de suas resistências, um sentido da forma e de seus desenvolvimentos, uma economia da força e de seus deslocamentos, toda uma gravidade."²³

O *afeto* seria a descarga rápida da emoção, o revide, ao passo que o sentimento é uma emoção sempre deslocada, retardada, resistente.

"Os *afetos são projéteis*, tanto quanto as armas, ao passo que os sentimentos são introceptivos como as ferramentas. No agenciamento maquínico e coletivo, a ferramenta

18 Ibid., p.228.

19 Ibid., p.154.

20 Ibid., p.151.

21 Gilles DELEUZE; Félix GUATTARI, *O que é Filosofia?*, p.226.

22 Ibid., p.174.

23 Gilles DELEUZE; Félix GUATTARI, *O que é Filosofia?*, p.78.

24 Gilles DELEUZE; Félix GUATTARI,
Mil Platôs, v.5, p.77.

25 LEIBNIZ, G.W. *Novos Ensaios sobre
o Entendimento Humano*. São Paulo:
Abril Cultural, 2.000, passim.
[Os Pensadores]

26 Gilles DELEUZE; Félix GUATTARI,
Mil Platôs, v.4, p.45.

27 Id., Mil Platôs, v.5, p.77.

28 Vilém FLUSSER, *Filosofia da Caixa
Preta*, p.10.

está associada a um deslocamento e a um dispêndio de força enquanto que às armas concerne a manifestação da força no espaço-tempo, numa ação livre.”²⁴

Podemos encontrar, no filósofo Leibniz, referências tão sublimes quanto as definições deleuzianas, como o desejo associado a uma diferença de consciência entre as mônadas (chamadas unidades de força) enquanto percepção, pois os animais são constituídos de mônadas sensitivas, dotados de apercepções e desejos, e o homem de mônadas racionais, com consciência e vontade.²⁵

É desta forma, então, que vamos encontrar a idéia de devir-animal em Deleuze²⁶, onde as a-percepções regeriam a navegação de forma realmente “aberta” na World Wide Web, num retorno ao “puro” desejo, bem como na formação de desejos, não maquiados.

“É verdade que o inconsciente deseja e nada faz senão desejar. Mas, ao mesmo tempo em que o desejo encontra o princípio de sua diferença com relação à necessidade no objeto virtual, ele aparece não como uma potência de negação, nem como elemento de uma oposição, mas sobretudo como uma força de procura, uma força questionante e problematizante que se desenvolve num outro campo que não o da necessidade e da satisfação.”²⁷

Portanto, a razão transversal não somente descortina um corpo novo, bem como as relações entre os corpos. Para tanto, é próprio da transversalidade agir nas superfícies dos corpos, engendrando uma ação, gerando várias translações de ordem não corpórea, ou seja, *incorporais*, ou *virtuais*.

O PRINCÍPIO DA PRECISÃO

Necessidade primeira da Transversalidade

Tomando as relações da semiosfera numa dada relação de jogo (segundo Flusser, atividade que tem fim em si mesma)²⁸, a idéia de jogo sempre esteve associada à noção de projeto, pelo fato de que, classicamente falando, a própria noção de projeto se ajusta às noções de programa, numa dada relação, como nas regras de um jogo.

Como de costume, um vencedor e um perdedor, no final de cada jogo. O vencedor pode também ser o perdedor em se tratando do jogo chamado projeto. As relações

dicotômicas, como erro e acerto, conferem ao jogo uma automatização das regras. A nosso ver, não se trata de um jogo dicotômico entre erros e acertos (onde errar é humano), o Design Virtual pressupõe a abstração de qualquer forma dicotômica, cuja asserção muda para: não errar é mais humano ainda! “(..) assim como a dúvida sobre uma ação só aparentemente se acrescenta à ação, mas dá, na realidade, testemunho de um semi-querer (...)”²⁹

Na semiótica peirceana, a noção de “erro”, tal como a concebemos, não existe. O signo é capaz de representar parcialmente seu objeto, assim como gerar finitos interpretantes. Se o signo fosse completo (portanto, “certo”), não seria signo e sim o objeto! Na fenomenologia peirceana, o objeto não carece de julgamentos de valor porque ele é tal qual é, pouco importando se é “certo” ou “errado”. Julgamentos são *símbolos projetados* (como Design) conforme a avaliação precária da comunidade de intérpretes.

A criação parte do pressuposto da abstração do erro, ou não deve ser intrínseco ao desejo desejar o erro. Ele não faz parte do brinquedo (definido por Flusser como objeto para jogar)³⁰. Segundo o físico Bohn, aceita-se a idéia de que esse “bloqueio” é verdadeiro, pois alivia a pressão da incerteza, “porque cria uma pressão para manter o que é familiar e antigo, e torna as pessoas medrosas para considerar qualquer coisa nova.”³¹

Portanto, neste jogo, se “joga” conhecendo suas várias noções pragmáticas. Tomamos a noção de programa “como jogo de combinação com elementos claros e distintos”³² e o projeto como o próprio jogo a ser descortinado. *Para tanto, um dado de projeto é o próprio programa*. Programa como tal, é projeto. E, como tal, as relações entre projeto, processo e produto se dão numa base não dicotômica, senão como jogo. Num jogo de relações de julgar quem tem o direito de definir os padrões de julgamento. Afinal, quem julgará o Juiz?³³

APRESENTANDO O JOGO

Quando o espaço óptico se transmuta em espaço tático

Adentrando-nos nas questões pertinentes ao desenho espacial destas “esferas semióticas” que se “organizam” segundo as regras de um jogo e assumindo a importância de se averiguarem as noções de programa (do jogo) e movimentação das peças, ana-

29 Gilles DELEUZE, *Bergsonismo*, p.12.

30 Vilém FLUSSER, *Filosofia da Caixa Preta*, p.10.

31 Ken WILBER, *O Paradigma Holográfico e outros Paradoxos*, p.68.

32 Vilém FLUSSER, *Filosofia da Caixa Preta*, p.10.

33 Jean- François LYOTARD, *O Pós-Moderno*, Rio de Janeiro, 1993, *passim*.

34 Gilles DELEUZE; Félix GUATTARI,
Mil Platôs, v.5, p.14.

35 Vilém FLUSSER; O Mundo
Codificado, p.31.

lisaremos, como exemplo, dois jogos que se manifestam na forma de “territórios”, um mais analógico ao ocidente e o outro ao oriente, o Xadrez e o Go. Ambos se configuram em disposição de tabuleiro, diferenciando-se, dada a verosimilhança, no número de casas, sendo constituídos pelo cruzamento de linhas verticais e horizontais.

O que confere a eles alguma diferença, para não dizer uma total diferença, é que o xadrez codifica e decodifica o espaço, enquanto o Go procede de modo inteiramente diferente, territorializa e desterritorializa. O Xadrez se distribui num espaço fechado, ir de um ponto a outro, ocupar o máximo de casas com o mínimo de peças; quanto ao Go, trata-se de um espaço aberto, de ocupar o espaço, preservando a possibilidade de surgir, em qualquer ponto, sem partida nem chegada. Enquanto o Xadrez é um espaço onde a “guerra” é institucionalizada, regrada, codificada, o Go é uma “guerra” sem batalha e sem linha de combate.³⁴

Apesar de terem uma semelhança, a *priori*, não são em absoluto o mesmo espaço, o mesmo jogo. Exploram movimentos distintos, bem como espaço-tempo distintos. Tal analogia encontra, no Design Digital e no Virtual, os seus interlocutores, pela verossimilhança dos sistemas tático-operacionais. “Antes o objetivo era formalizar o mundo existente; hoje o objetivo é realizar as formas projetadas para criar mundos alternativos”.³⁵

A trajetória de um conceito: Design. Desígnio. Desenho, é uma proposição que Prof. Dorival vem trabalhando a bons longos anos. Em 2003 defendeu sua tese de doutorado na Comunicação e Semiótica sob orientação da Profa. Dra. Lúcia Santaella onde a lógica desta proposição estava presente logo no primeiro capítulo (cf.: Transdesign, COS, PUCSP). Aspectos da mesma proposição foi testada como pesquisa trienal no Depto. de Design UNESP entre 1995 e 1997, sob tutela da Profa. Dra. Elaine Caramella e contou com o apoio do CNPq (bolsa Iniciação Científica).

Em 2008 a proposição foi divulgada pela revista Tríades (v.1 N.1) da PUC-RIO. Em 2010 a proposição é revisitada e publicada pelo autor nesta edição do Departamento de Design da UNESP.

O professor diz ter tomado conhecimento da proposição através dos artigos e aulas proferidas na FAUUSP pela Profa. Dra. Lucrecia D'aléssio Ferrara nos anos 90 (Cf.: Reunião de textos da autora em Design em Espaços. São Paulo: Rosari, 2002) e mais remoto em Flávio Motta. Hoje parece ter caído em domínio público, como podemos verificar em publicações SENAC 2007.

Segundo o autor, estamos diante de uma proposição e não de uma marca. A intenção é produzir conexões para um design sensível e interativo.

BIBLIOGRAFIA

- ABRAHAM, Ralph, MACKENNA, Terence e SHELDRAKE, Rupert. **Caos, Criatividade e o Retorno do Sagrado. Trilogos nas Fronteiras do Ocidente**. São Paulo: Cultrix/Pensamento, 1992. Tradução Newton R. Eichenberg.
- BÍBLIA. N.T. Gênesis19:26. Português. **Bíblia Sagrada**. 34. ed., São Paulo: Ave Maria, 1982. Tradução Centro Bíblico Católico.
- DELEUZE, Gilles. **Bergsonismo**. Col. Trans, São Paulo: Editora 34, 1999. Tradução Luiz B. L. Orlandi.
- _____. **Mil Platôs. Capitalismo e Esquizofrenia**. v.3, Col. Trans, Rio de Janeiro: Editora 34, 1996. Tradução Aurélio G. Neto, Ana L. de Oliveira, Lúcia C. Leão e Suely Rolnik.
- _____. **Mil Platôs. Capitalismo e Esquizofrenia**. v.5, Col. Trans, Rio de Janeiro: Editora 34, 1997. Tradução Peter P. Pelbart e Janice Caiafa.
- _____. **O que é Filosofia?** Col. Trans, 2. ed., São Paulo: Editora 34, 1997. Tradução Bento Prado Jr. e Alberto A. Muñoz.
- FOUCAULT, Michel. **As Palavras e as Coisas**. São Paulo: Martins Fontes, 1987. Tradução Salma T. Muchail.
- FLUSSER, Vilém. **Filosofia da Caixa Preta**. São Paulo: Hucitec, 1985. Tradução do Autor.
- _____. **O Mundo Codificado. Por Uma Filosofia do Design e da Comunicação**. São Paulo: CosacNaify, 2007. Tradução Raquel Abi-Sâmara.
- GROPIUS, Walter. **Bauhaus: Novarquitectura**. 3. ed., São Paulo: Perspectiva, 1977. Tradução J. Guinsbrug e Ingrid Dormien.
- LANDOW, George P. **Hypertext. The Convergence of Contemporary Critical Theory and Technology**. EUA: Johns Hopkins Univer, 1991.
- LEIBNIZ, Gottfried W. **Novos Ensaios sobre o Entendimento Humano**. Os Pensadores. São Paulo: Nova Cultural, 2000. Tradução Luiz J. Baraúna.
- LYOTARD, Jean-François. **O Pós-Moderno**. 3. ed., Rio de Janeiro: Agir, 1988. Tradução Ricardo C. Barbosa.
- MCLUHAN, Marshall, FIORE, Quentin. **Os Meios são as Massa-Gens**. 2. ed., Rio de Janeiro: Record, 1969. Tradução Ivan Pedro de Martins.
- RUSHKOFF, Douglas. **Um Jogo chamado Futuro. Como a Cultura dos Garotos Pode nos Ensinar a Sobreviver na Era do Caos**. Rio de Janeiro: Revan, 1999. Tradução Paulo Cezar Castanheira.

SANDBOTHE, Mike. *Interatividade, Hipertextualidade, Transversalidade. Uma análise da Internet a partir de uma Filosofia da Mídia*. <http://kant.fafich.ufmg.br/~scientia/art_sandbothe.htm>. Acessado em 19 ago. 2002.

SARTRE, Jean P. *O Existencialismo é um Humanismo*. 3. ed., São Paulo: Nova Cultural, 1987. Tradução Rita C. Guedes.

WILBER, Ken. *O Paradigma Holográfico e outros Paradoxos*. São Paulo: Cultrix, 1995. Tradução M. de Lourdes Eichenberger e Newton R. Eichenberg.



DORIVAL CAMPOS ROSSI

Professor do curso de graduação e pós-graduação em Design (Gráfico e Produto) da Unesp Bauru. Desenvolve pesquisas em Novas Tecnologias e as interfaces líquidas entre ciência, arte e tecnologia (metaprojeto). Membro da Sociedade Brasileira para o Design da Informação; Semiótica, Design e Transversalidade – Tríades PucRJ; Holotopia Academy (Itália) e do pipol unesp (<http://www.faac.unesp.br/pesquisa/pipol/>). Tem atualmente interesse em design e mobilidade.

CO-AUTORES

David Lucas Desidério - mestre em design - PPG em Design - Unesp - Bauru

Frederico Breslau dos Santos - mestre em design - PPG em Design - Unesp - Bauru



EXPERIÊNCIAS DO LABORATÓRIO DE DESIGN SOLIDÁRIO DO DEPARTAMENTO DE DESIGN DA FAAC UNESP BAURU

A partir do século XX, notadamente após a denominada “crise do petróleo”, despertou-se a consciência em relação à escassez de matérias-primas e a significativa redução dos recursos naturais do Planeta Terra. Junta-se a isto o conhecimento público em relação aos problemas ambientais causados pela desenfreada e gananciosa produção industrial, como, por exemplo, o aumento do buraco na camada de ozônio e o aquecimento global. Deu-se, então, início a mobilização da opinião pública mundial a favor da preferência pela utilização de recursos renováveis, do melhor aproveitamento e da preservação dos não-renováveis e da reciclagem de materiais e resíduos, o que se denomina sustentabilidade.

(...)



Um dos documentos mais importantes da Eco92, a Carta da Terra, indica claramente a necessidade da mudança de paradigmas em relação aos bens, produtos e hábitos de consumo, que tem paulatinamente se incorporado à sociedade de consumo. Existe hoje uma crescente demanda por produtos sustentáveis, e a adequação da indústria e este novo paradigma, se hoje é uma necessidade, podemos ver em cenários futuros uma obrigatoriedade – logicamente, refletindo diretamente a atividade do designer.

Estas iniciativas fundamentam o conceito de Ecodesign, ramo do Desenho Industrial que tem estudado possibilidades de projetos de design que envolvam a otimização dos recursos, bem como a redução, o destino e o reaproveitamento dos resíduos industriais, considerando o ciclo de vida de cada produto (ou seja, sua produção, seu consumo e eventual descarte). Logo, cabe também ao designer a preocupação com a escolha de materiais e métodos conscientes, menos impactantes em relação ao meio-ambiente, para elaboração de um novo produto.

O artesanato, por sua vez, possui grande destaque no contexto cultural do Brasil, além de ser conhecido mundialmente pela sua singularidade e beleza. É uma das formas mais espontâneas de expressão do povo brasileiro, já que, em todas as partes do país, é possível encontrar uma produção artesanal diferenciada, feita com matérias-primas regionais e criada de acordo com a cultura e o modo de vida local. Esta diversidade torna o artesanato brasileiro rico, único e criativo. Além de ser uma marca da identidade nacional, a produção artesanal garante, em inúmeras cidades do país, o sustento de centenas de pessoas, funcionando como fonte geradora de trabalho e renda para um grande número de famílias e comunidades.

O LABORATÓRIO DE DESIGN SOLIDÁRIO

O Laboratório de Design Solidário (LabSol) é um projeto de extensão universitária constituído por um grupo de estudantes do Curso de Desenho Industrial coordenados pelo Prof. Dr. Cláudio Roberto y Goya, do Departamento de Desenho Industrial da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC), Unesp, Campus Bauru, e possui apoio da PROEX e do Programa Ciência na UNESP.

Iniciado em março de 2007, possuindo atualmente quinze participantes, o LabSol tem atendido diversas comunidades de baixa renda que tem no artesanato sua forma básica de subsistência, produzindo dezenas de protótipos e produtos, que são posteriormente reproduzidos pelas comunidades como fonte geradora de renda.

Como laboratório didático, a práxis tem propiciado aos alunos do curso de Design a oportunidade da aplicação dos conhecimentos a serviço de uma sociedade mais solidária e democrática, pois as atividades do LabSol possuem como característica principal “injetar” design nos objetos artesanais para agregarem-lhes maior valor comercial, além de desenvolver ações fundamentadas pelo Ecodesign, a medida que não se preocupa apenas com a qualificação do produto, sua inserção no mercado ou a possibilidade de geração de trabalho, renda e integração social de comunidades carentes, mas também com a preservação e conscientização ambiental, através da preferência pela utilização de materiais naturais ou biodegradáveis, além de processos produtivos que não agriçam o meio ambiente, tanto pela metodologia e técnicas de produção, quanto pela preocupação com a reciclagem e reaproveitamento dos resíduos.

Não obstante, os projetos elaborados pelo LabSol possuem caráter particular a cada comunidade artesã envolvida, onde cada uma confecciona produtos elaborados a partir de uma matéria-prima já conhecida, pois para cada instituição ou comunidade é elaborado um projeto único, que lhes confere identidade, qualificando assim sua produção através do design, garantindo-lhes melhor inserção de seus produtos no mercado de consumo, e tendo assim, produtos exclusivos, o que agrega ainda maior valor comercial aos objetos.

Nossa metodologia de trabalho é bastante simples: primeiramente é feito o contato com a comunidade a ser atendida; marcamos uma reunião e visita a esta, para conhecermos o trabalho já feito pela instituição ou grupo e sua realidade; com estas informações em mãos, montamos a nossa proposta de trabalho onde metas e possibilidades de atuação são traçadas; partimos, então, para o conhecimento dos materiais e processos a serem utilizados. São realizados, então, os primeiros estudos, que são submetidos à comunidade, e caso esta esteja de acordo, voltamos a produzir as peças, com todo o rigor necessário ao design, elaboração de projeto, produção de modelos e protótipos até chegarmos aos produtos finais.

Os projetos, seus modelos e protótipos, costumam ser elaborados coletivamente, alunos e coordenador, entretanto alguns destes projetos acabam despertando especial interesse de um dos membros do grupo, tanto por aptidão como por interesse individual, assim alguns dos projetos acabam tornando-se a base de projetos de iniciação científica.

Uma outra forma de agregar e trocar conhecimentos é a participação do LabSol ministrando oficinas e workshops tanto em encontros de estudantes de design quanto para a comunidade em geral. Além de ser responsável pela disseminação dos conceitos de ecodesign e design social, o LabSol também se caracteriza por proporcionar aos



Projeto Box, desenvolvido junto à Associação de Artesãos de Assis. Peças de MDF de MDF decupadas com fibras de bananeira, e papel artesanal com inserção de peças de diferentes regiões do país.

alunos do curso de Design, a possibilidades de integrar atividades extra-curriculares e vivências diversas, tendo assim a confirmação prática da teoria acadêmica.

Nestes dois anos de atividade, o LabSol atendeu mais de uma dezena de comunidades e realizou mais de uma centena de produtos, tanto na área gráfica com o desenvolvimento de identidades visuais, de webdesign, manual de identidade visual ou design de superfície. Na sua vocação maior, que é o projeto de produto, promoveu cursos, oficinas, workshops, exposições, organizou concursos; além disto, o LabSol tem realizado mostras de seus produtos em exposições em eventos de design.

Antes de devolver o resultado às comunidades, a aceitação de mercado dos produtos é avaliada através de feiras de produtos do LabSol, realizadas dentro e fora da universidade, nestas feiras, são testados novos produtos e também são uma oportunidade de comercialização da produção das comunidades já atendidas.

Destacamos a seguir alguns dos trabalhos realizados.

EXPERIÊNCIAS, AÇÕES E PROJETOS

Box

O "Projeto Box" foi o primeiro trabalho e o precursor das demais atividades do laboratório. O Box constitui-se numa ação junto a um artesão da Associação de Artesãos da cidade de Assis, estado de São Paulo, que trabalhava inicialmente com a decupagem de guardanapos importados sobre caixas de MDF.

As ações desenvolvidas em conjunto com este artesão possibilitaram uma melhor caracterização do produto, agregando mais elementos da cultura brasileira, tais como a chita, cabaças, e principalmente outras peças artesanais de diferentes regiões, tais como, por exemplo, a escultura em baixo relevo da Associação de Artesões de Bichinho e de Tiradentes (ambas em Minas Gerais) mas, principalmente com a substituição do guardanapo importado por papel artesanal produzido a partir de fibras extraídas do caule da bananeira, que é feito por comunidades do Vale do Paraíba, ao mesmo tempo em que se desenvolveram técnicas e processos de pintura e acabamento para as peças de MDF.

A inserção de peças artesanais de outras regiões não apenas confere maior identidade brasileira aos produtos, mas, também fomenta a produção artesanal em outras regiões favorecendo o ciclo da produção artesanal como um todo.

Numa etapa seguinte do “Projeto Box”, o LabSol atuou também no desenho das caixas de MDF, criando novos modelos de caixas (como caixas empilháveis), bem como castiçais e porta-retratos, que agora estão sendo executadas pelo artesão assisense. Além dos revestimentos anteriormente utilizados foram testadas ainda novas possibilidades de fechos, aplicações de elementos de metal e técnicas de marchetaria, principalmente a incrustação de peças em marfim, osso, coco e outras peças confeccionadas artesanalmente ou semi-industrialmente por outras comunidades.

Paralelamente desenvolveu-se a identidade visual destes objetos, como a logomarca, cartões e etiquetas que agora são afixadas nos produtos. O Projeto Box encontra-se finalizado, e o LabSol apenas acompanha os produtos e os excelentes resultados obtidos pelo artesão.

D. Maria I

A ação projetual iniciada quase que paralelamente ao “Projeto Box”, e que se encontra em sua fase final, é o “Projeto D. Maria I”, que se desenvolve junto à produção de tapetes artesanais feitos a partir de retalhos de tecido aplicados com costura, ou por amarração de tiras de malha em base de tecido de juta (saco de estopa). Estes tapetes são confeccionados como uma atividade de laborterapia por internos da Associação Beneficente Cristã, antigo Instituto Paiva, na cidade de Bauru. A instituição abriga idosos e pessoas com transtornos mentais. Os retalhos de tecidos para a confecção dos tapetes são doados por confecções, promovendo assim o aproveitamento de resíduos industriais, um dos principais fundamentos do Ecodesign.

Uma pequena intervenção pela simples seleção cromática dos tecidos possibilitou a mudança de status dos tapetes, passando de objeto de simples uso funcional em áreas de serviço ou cozinha – de baixíssimo valor e custo – a objeto de decoração de salas e quartos. Ao se aplicar/incrementar design a estas peças, agregou-se também valor de mercado e seu preço pode ser elevado significativamente gerando maior renda, bem como uma nova possibilidade de atividade aos internos da Associação Beneficente Cristã.

Com o decorrer das atividades do D. Maria I, promoveu-se a substituição da base de juta por uma base de intertela, o que possibilitou a utilização da técnica para a confecção de almofadas. Foram realizados estudos que possibilitam a utilização destes tapetes na construção de peças de mobiliário, fixando um objetivo do Projeto D. Maria I.

Uma vez que a entidade possui uma oficina para trabalhos em madeira, foram desenvolvidos protótipos de uma poltrona, um pufe, e um banco.

A opção pelo desenvolvimento de peças de mobiliário com a aplicação dos tapetes da Associação foi considerada uma forma de promover ao projeto um caráter mais democrático e envolvente aos internos, já que muitos deles (principalmente os homens), anteriormente não se interessavam pela confecção dos tapetes e agora tem possibilidade de uma nova atividade. A Associação Beneficente Cristã também possui uma oficina para trabalhos em madeira e que encontrava inutilizada. A madeira a ser utilizada no projeto, respeitando os conceitos de sustentabilidade, é oriunda de um projeto de reciclagem de embalagens, palets e caixas de madeira situado em Bauru, fomentando a interligação de distintas comunidades produtoras tendo em vista os fundamentos da sustentabilidade.

Outros produtos relacionados ao uso dos tapetes foram desenvolvidos no laboratório, tais como a confecção de toyart, pantufas, luminárias e adornos de corpo.

O toyart nada mais é que o desenvolvimento de um objeto lúdico segundo este movimento de design que leva esse mesmo nome. Esse projeto foi desenvolvido pensando na facilidade de execução e no retorno estético que a matéria-prima proporciona. O tapete não sofreu nenhuma modificação em sua forma, o personagem criado, “monstrinho”, teve seu corpo produzido pela simples amarração das extremidades do tapete com os próprios retalhos, dispensando o trabalho de costura; já para o revestimento de seu interior foram estudadas as possibilidades de três materiais; sacola plástica, espuma picada e manta acrílica, sendo essa última considerada ideal por aspectos de conforto e melhor adaptação da forma. Para os olhos, foram usadas bolinhas de isopor, que depois de revestidos com retalhos de malha colorida, eram costuradas ao corpo do “monstrinho”.

As pantufas foram projetadas pela aluna Camila de Arruda Botelho, que inicialmente desenvolveu desenhos para a forma da pantufa, pensando nas limitações do material e na atratividade das formas. Resolveu empregar o tapete no cabedal da pantufa (parte superior), confeccionando o solado com espuma reciclada, retalhos e EVA.

O projeto das luminárias foi realizado a partir da experiência com a fibra de bananeira no projeto Chiquita. Uma tela de arame foi utilizada para estruturar a luminária revestida com fibras. Para estas novas luminárias utilizou-se a técnica de amarração dos tapetes para revestir a trama com retalhos. Os adornos corporais também utilizam os retalhos e as técnicas de confecção de adornos com fibra de bananeira, onde tubos de papelão e PVC, e peças de plástico reciclado foram usados como base para brincos, pulseiras e colares.

Chiquita

Um terceiro projeto, iniciado em 2007, é o “Projeto Chiquita”, que realiza atividades junto a Cooperativa dos Trabalhadores Autônomos do Artesanato em Papel e Madeira da Praia Grande – ME, “Abelhinhas de Sião”, em Praia Grande-SP.

Esta cooperativa trabalha basicamente com fibras extraídas de bananeiras. Os troncos e folhas de bananeira são resíduos da produção agrícola, uma vez que após ter dado um cacho a bananeira não produz mais, devendo ser cortada para que novas mudas possam se desenvolver.

Entretanto, estes troncos de bananeira têm sido a fonte de renda para a comunidade reunida em torno desta cooperativa, pois dos troncos da bananeira extraem-se diversos tipos de fibras: das porções mais externas fazem o que se denominam “filé” (que pode ser reduzida a fios), além das demais rendas, como a renda “de dentro” (alveolada), renda “de fora” (flexível e bastante resistente à tração) e a renda “dura” que como o próprio nome indica é menos flexível que a anterior. Além das fibras, obtém-se também um papel, de características próprias, a partir do cozimento da parte interna do tronco, de onde não é possível mais a extração das fibras.

Em uma primeira visita a este grupo de artesãos da Praia Grande deparamo-nos com a precariedade de soluções, tanto na produção da fibra, quanto nos objetos de artesanato produzidos. A produção da cooperativa destinava-se quase que exclusivamente à produção e comercialização do papel e das fibras.

O projeto Chiquita consiste na atuação junto a esta comunidade em duas frentes: uma de intervenção no processo produtivo, adequando maquinários para a “picagem” da porção interna dos troncos de bananeira na produção do papel, elaborando o projeto de estufa para a secagem de fibras, criando novas telas para a confecção do papel que lhes confirmem melhor acabamento e regularidade dimensional ao mesmo, além de estantes modulares para a secagem das folhas de papel e instrumentos e equipamentos de estocagem do material produzido; e a segunda, e mais expressiva, no desenho de novos objetos criados a partir das fibras de bananeira, já que uma preocupação constante é a adequação destes objetos aos moldes de produção através de técnicas artesanais.

Após o desenvolvimento dos protótipos de alguns produtos pelos alunos no campus da Unesp, foi realizado um workshop na Praia Grande, com a finalidade apresentar à comunidade os novos projetos desenvolvidos em Bauru. Em contrapartida, os artesãos da cooperativa ensinaram aos alunos novas técnicas da produção de tecidos e tramas possíveis de se obter com as diversas fibras da bananeira. Este workshop é o tipo de

realização que o LabSol procurou desde o seu nascimento, onde os conhecimentos teóricos e práticos desenvolvidos e adquiridos na Universidade encontram uma aplicabilidade prática imediata, agregam novas idéias a produção artesanal de tradição e conferem novo valor de mercado aos produtos artesanais da comunidade trabalhada, respeitando-lhe o caráter regional. Constitui-se, sobretudo, numa rica experiência vivencial para os alunos participantes do projeto quando os coloca frente a frente com a realidade social brasileira.

Além da elaboração dos projetos e protótipos de objetos de decoração, o LabSol desenvolveu um projeto gráfico de elaboração de um catálogo de apresentação dos produtos do "Projeto Chiquita" para possíveis comerciantes e empresas interessadas nos produtos da bananeira, o que poderá favorecer ainda mais a comercialização dos mesmos e a conseqüente geração de renda para a comunidade.

Outro estudo relacionado à bananeira foi o potencial das fibras quanto a serem empregadas no processo de estamparia de camisetas. As fibras foram coladas em suportes de papelão constituindo um carimbo, que era impresso nas camisetas gerando diferentes padrões. O interessante dessa técnica é a singularidade de cada estampa, uma vez que fibras diferentes nunca proporcionam o mesmo desenho.

Projeto Chiquita, desenvolvido junto à comunidade Abelhinhas de São, em Praia Grande-SP, a partir das fibras de bananeira e do papel artesanal feito com as fibras.



ACAPEL

Outro trabalho bastante interessante do LabSol, embora inicialmente sem intenções de geração de renda, realizado em 2007, foi a que denominamos de AÇÃO ACAPEL.

Implantada a coleta seletiva no Município de São Manuel, São Paulo a partir de 2002, a ACAPEL – Associação dos Catadores de Papel de São Manuel, surgiu de uma ação da Prefeitura Municipal e da comunidade, no intuito de retirar do lixão as famílias que dele sobreviviam e reinseri-las na sociedade. Hoje conta com cerca 25 famílias que vivem dignamente da coleta seletiva.

Tradicionalmente, em São Manuel ocorre a procissão de Corpus Christi, onde são expostos nas ruas tapetes confeccionados com vários tipos de materiais. O tapete da ACAPEL é feito essencialmente a partir da reciclagem de materiais que outrora seriam jogados em lixões e terrenos baldios. No ano de 2007, o LabSol foi convidado a participar do desenvolvimento do projeto e da confecção do tapete desta associação, interagindo e colaborando com os associados. Esta ação possibilitou aos alunos integrantes do Laboratório mais um mergulho nos fazeres da tradição cultural brasileira e uma especial vivência interagindo com os ex-catadores de papel, hoje trabalhadores da ACAPEL.

O resultado da experiência foi bastante gratificante. Em 2008, fomos convidados pela Secretaria Municipal de Cultura da Prefeitura Municipal de São Manuel a participar das festividades através da produção de um novo tapete para a Procissão de Corpus Christi, novamente em parceria com a ACAPEL, bem como nos anos de 2009 e 2010.

No entanto, a atividade e o contato com a Associação despertou o interesse de alguns alunos participantes do Laboratório de Design Solidário que estão desenvolvendo projetos de iniciação científica. A partir dos materiais coletados pela ACAPEL, os projetos poderão ter seus conceitos e técnicas repassados à comunidade de São Manuel para transformarem-se em mais uma fonte geradora de trabalho e renda para as famílias de tal município. Outra ação refere-se ao estudo de possibilidade de produtos desenvolvidos a partir dos materiais “não recicláveis” coletados pela ACAPEL, como por exemplo, embalagens e formas de isopor ou do denominado lixo eletrônico.



Projeto UBA. Conjunto de logotipos que refletem a identidade cultural da cidade de Bauru desenvolvidos para a UBA, Associação de Artesãos de Bauru, para serem utilizados em aplicações pela Associação.

UBA

A “Ação UBA” é uma pequena ação que o Laboratório de Design Solidário está realizando juntamente à União Bauruense de Artesãos – UBA – com um projeto na área de design gráfico no intuito de criar uma identidade visual (logomarca) para o grupo, que será empregada tanto como motivos na produção de peças artesanais, quanto na identificação destes produtos.

São Manuel

O “Projeto São Manuel” é o mais novo projeto do LabSol. Está se desenvolvendo com o apoio da Usina Açucareira São Manoel, da cidade de São Manuel, São Paulo e consiste em um projeto a ser desenvolvido inicialmente com os internos da Instituição Pousada da Colina, que abriga idosos, a princípio em atividades de laborterapia e que poderá ser estendido a outras comunidades do Município de São Manuel.

O Projeto São Manuel pretende envolver os conceitos de sustentabilidade e Eco-design dentro dos princípios da economia solidária, utilizando a palha e o bagaço da cana-de-açúcar (resíduos da agro-indústria sucroalcooleira presente na cidade), bem como material base para a implantação de uma atividade baseada no artesanato na Instituição Pousada da Colina, atualmente com 52 internos, visando à promoção e integração social, com a finalidade de criar-lhes uma possibilidade de geração de renda promovendo sua sustentabilidade.

Após o desenvolvimento das técnicas de produção do papel, do manuseio das fibras e da elaboração do design dos produtos, os métodos de desenvolvimento dos produtos serão ensinados em conjunto com o trabalho de uma terapeuta ocupacional já contratada pela Usina Açucareira São Manuel, aos internos da Pousada da Colina e, uma vez instalada a oficina de reciclagem na Pousada, tais atividades poderão ser posteriormente, estendidas às outras comunidades e instituições do município, a fim de oferecer uma possibilidade de qualificação, geração de renda e inclusão social aos demais os moradores carentes do município, como as crianças e adolescentes assistidas pela Legião Mirim de São Manuel.



Montagem dos tapetes de Corpus Christi na cidade de São Manuel, nos anos de 2007, 2008 e 2009, em parceria com a ACAPEL, Associação de Catadores de Papel de São Manuel.

Shopbags

As shopbags são as populares “sacolas de feira”, muito usadas antigamente nas compras antes da popularização das sacolinhas plásticas de supermercado. Atualmente essas sacolas tem sido re-inseridas no ambiente de compras e mercado como apelo ecológico à redução do uso do plástico. As shopbags também são consideradas “verdes” por apresentarem frases ou estampas de incentivo ao pensamento ecologicamente correto. O Lab Sol, tendo em sua ideologia o uso de materiais alternativos, o aproveitamento de resíduos e a redução do emprego de materiais, projetou estampas para shopbags para o Instituto SOMA e o Rotary Clube de Bady Bassitt.

Em duas outras comunidades atendidas, o Projeto Vila Zilo em Bauru–SP, e o Projeto São Judas de Cândido Mota–SP, foram também produzidos projetos de shopbags, levando em conta as especificidades de cada comunidade foram desenvolvidos



Bolsas e Ecobags (bolsas de compra) desenvolvidas junto a Comunidade São Judas de Candido Mota, SP; da Associação de Artesãos de Assis, do Projeto Vila Zilo de Bauru, e ecobag desenvolvida pelo LabSol para o Instituto Soma Ambiental de Bauru.

projetos diferentes: na primeira, a partir do trabalho de patchwork com o aproveitamento de retalhos de confecção masculina; na segunda três tipos diversos, a partir de retalhos de costura, de tecidos rejeitados por problemas de impressão e ainda com o aproveitamento de lonas vinílicas utilizadas em outdoors – para esta mesma comunidade, foi criada ainda uma interessante coleção de adornos corporais a partir de resíduos de confecção.

RESULTADOS

Criado inicialmente como projeto de extensão universitária, nestes dois anos o LabSol apresentou um desenvolvimento extraordinário. Iniciou-se em março de 2007 com apenas um aluno, e rapidamente cresceu em número de participantes, todos extremamente interessados na proposta do laboratório e envolvidos com a causa do design social e do Ecodesign – a grande maioria trabalhando diariamente de forma voluntária.

A constante demanda por parte das comunidades atendidas por novos projetos impeliu o laboratório a buscar um maior aprofundamento teórico, e é parte das características do laboratório transformar todo o resultado da comercialização de seus produtos na compra de livros, que ficam a disposição de seus participantes e são avidamente lidos e discutidos.

Apesar da proposta central do laboratório ser o atendimento das comunidades, toda a intenção de projeto de seus participantes foi e é fomentada. Assim, além dos projetos de atendimento, são desenvolvidos uma grande quantidade de projetos de Ecodesign, qualquer resíduo industrial ou mesmo do consumo doméstico que chega ao laboratório certamente será objeto de estudo e transformado em um produto, como retalhos de jeans, malha, tecidos planos ou de madeira, serragem, resíduos de EVA, embalagem de alumínio, lona vinílica de outdoor, galhadas de bambu, bagaço de cana, fibras vegetais, resíduos de lã, casca de coco verde e maduro, embalagens plásticas ou pet, garrafas de vidro, câmara de ar, cintos de segurança, cd's outras mídias digitais, discos de vinil, papel, polpa, papelão, camisetas usadas, lixo eletrônico, circuitos impressos, teclados descartados, fios metálicos ou plásticos, tecidos descartados por irregularidades na estampa e ajuste de impressão, chapas radiológicas, embalagens de isopor, ou sementes e cascas de frutos do cerrado, etc. Todos estes materiais já foram alguma vez estudados, utilizados e transformados em novos produtos no laboratório.

A discussão diária e coletiva de como resolver um problema reforça, a todo o tempo, o aprendizado do design de uma forma bastante orgânica. A troca de informação é perma-

nente e os alunos sentem-se livres para buscarem as informações necessárias ao desenvolvimento de seu projeto em qualquer departamento da universidade, na biblioteca ou pela internet, ajudando-se mutuamente. Nesta forma orgânica é interessante notar que cada aluno, naturalmente, toma a si a responsabilidade do desenvolvimento de um determinado produto e existe um grande comprometimento do grupo em relação ao trabalho. Neste contexto surgiram, ainda como brincadeira, as duas regras que próprios alunos participantes criaram para o trabalho no Laboratório, a primeira: “Começou? Termina!” e a segunda “No papel está lindo. Tem que fazer para ver se dá certo”, que certamente refletem o comprometimento individual e do grupo e a consciência da necessidade de pesquisa e a produção de modelos e protótipos para que um projeto de design se concretize.

Assim, o LabSol naturalmente transformou-se de laboratório de extensão em um projeto que envolve o tripé da experiência universitária: ensino, pesquisa e extensão.

Ao coordenador do projeto cabe a função de selecionar dentre o material humano de excelente qualidade e repertório que compõe o quadro de alunos tanto da FAAC como do Curso de Design da Unesp Bauru, aqueles cuja aptidão se encaixa nas características do grupo, além de fazer o contato com as comunidades e acompanhar o desenvolvimento de cada um dos projetos, pois mesmo o diagnóstico e a avaliação dos recursos e potencialidades de cada comunidade atendida até a problematização e a geração de soluções é feita pelo grupo.

Nestes dois anos, o LabSol tornou-se uma referência no Curso de Desenho Industrial na Unesp no estudo e desenvolvimento técnico de projetos em Ecodesign, dando apoio e suporte - material, técnico e metodológico - à disciplina de Projeto III do Curso de Projeto de Produto, ou aos diversos trabalhos de conclusão de curso relacionados ao design sustentável.

O único e maior problema enfrentado pelo laboratório tem sido a falta de um espaço adequado para o desenvolvimento de suas atividades. Iniciado na sala do coordenador, transformou-se em algo que os alunos participantes denominam “a garagem”, tal a quantidade de materiais, resíduos a serem trabalhados, objetos produzidos pelas comunidades, livros, ferramentas, modelos, protótipos que a abarrotam. Ainda que se utilize da Oficina de Madeira do Departamento de Desenho Industrial para o desenvolvimento de protótipos, a discussão de projeto, sua elaboração e mesmo a execução de alguns modelos tomou em assalto a sala de reuniões do departamento, e os demais professores acabam por conviver com os ruidosos alunos participantes do laboratório.

Os caminhos do Ecodesign ainda estão se iniciando, assim cada aluno participante do LabSol tem a certeza de estar realizando um trabalho e uma pesquisa de ponta,

criando fatos novos, conceitos novos e objetos novos para uma nova sociedade da qual antevemos apenas a sombra. Oferece aos seus participantes a oportunidade de viverem experiências profissionais e sociais, de não apenas produzirem para a grande indústria e a serviço do capital internacional, mas, pensar design de uma forma mais abrangente, considerando o bem comum ao projetarem com a possibilidade de contribuir para tornar a sociedade mais justa e igualitária.

Tem-se observado também que a qualificação do produto artesanal, através da promoção de ações conjuntas entre o design, o patrimônio cultural do artesanato e sob o conceito de Ecodesign, garante aos produtos desenvolvidos uma melhor inserção no mercado.

A pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias para a elaboração de produtos envolvendo a manufatura e a produção artesanal, a preocupação com as questões ambientais, a ética e a responsabilidade social para o design e para o designer, a procura de uma organização social alternativa onde o trabalho e o saber fazer aprimoram e acrescentam algo de melhor ao ser humano e não o aliena, de como tornar os produtos artesanais economicamente viáveis e promover as comunidades produtoras, garantindo-lhes que sustentabilidade é um fértil e necessário campo de pesquisa e estudo.

BIBLIOGRAFIA

- BIRKELAND, J. *Design for sustainability: a sourcebook of integrated, eco-logical solutions*. London: Stearling, 2002.
- FIKSEL, Joseph. *Design for Environment: Creating Eco-efficient Products and Processes*. [S.l.]: McGraw-Hill Professional.
- FUAD-LUKE, A. *Manual de diseño ecológico: un catálogo completo de mobiliario y objetos para la casa ya oficina*. Palma de Mallorca: Cartago, 2002.
- KAZAZIAN, T.; ROLAND, E. *Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Senac, 2005.
- MANZINI, E.; VEZZOLI, C. *O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais*. São Paulo : EDUSP, 2002.
- MUNARI, Bruno. *Das coisas nascem coisas*. São Paulo: Martins Fontes, 1981.
- NIEMEYER, Lucy. *Elementos de Semiótica Aplicados ao Design*. Rio de Janeiro: Ed. 2AB, 1997.
- PAPANEKI, Victor J. *Diseñar para el mundo real*. Madrid, 1977. Editora Blume.
- ROTH, M.; UPHAUS, N. *Ecological Design*. Alemanha: Editora teNeues Publishing Group, 2008.
- SHERIN, Aaris. *SustainAble*. Massachusettes, 2008. Editora Rockport Publishers.



CLÁUDIO ROBERTO Y GOYA

Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo (1986) e doutorado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo (1999). Professor assistente da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho no curso de Desenho Industrial. Atuando na área de design. Tem experiência na área de Arquitetura e Urbanismo, com ênfase em Desenvolvimento Histórico do Paisagismo, e na área de Desenho Industrial, com formação polivalente atua principalmente nos seguintes temas: desenho industrial, programação visual e projeto de produto. Desde março de 2007 coordena o Laboratório de Design Solidário da FAAC UNESP Bauru, além de coordenar a Incop - Incubadora Técnica de Cooperativas Populares – campus Bauru, desde outubro de 2009.



LIVRO E DESIGN

Convergências no livro infantil

Abordarei nas próximas páginas algumas questões pertinentes a dois universos: livros e design. Estes temas já me acompanham em pesquisa, produção e experimentação desde 1995, quando passei a integrar o corpo docente do Departamento de Desenho Industrial da Unesp, campus de Bauru (hoje Departamento de Design). Minhas primeiras fontes de pesquisa foram as experiências com os pré-livros realizadas junto aos alunos dos cursos de Design ao longo de anos, riquíssimas, já registradas em artigos.

Posteriormente desenvolvi trabalhos na área editorial, como capas e projetos gráficos para livros e publicações periódicas, que aumentaram meu constante interesse pelo assunto.

(...)



1 O trabalho completo constitui-se em tese defendida na Universidade do Minho, Instituto de Estudos da Criança, Portugal, no final de 2008.

Foi realizada sob a orientação da professora doutora Eduarda Coquet. A tese pode ser acessada em <https://repositorium.sdum.uminho.pt/>

2 Esses termos não são um consenso entre os teóricos do design (como em Villas-Boas, 1998), mas acabam por serem usados com frequência, pois a teoria sobre o tema é recente e rara (exemplos: Jacques, 1998 e Gruszinsky, 2003).

Este texto é parte da pesquisa mais recente que fiz na área e integra a tese defendida em final de 2008, onde abordei, além de reflexões pertinentes a esses dois temas, questões referentes à leitura dos livros sem texto por crianças pré-escolares portuguesas e brasileiras, livros estes criados por designers¹.

Aqui delimito conhecer melhor o livro enquanto objeto de design, principalmente o livro infantil com e sem texto. Ainda, refletir sobre o papel do designer na criação para a infância.

A relação livro e design é antiga. O livro tem uma história ampla. O design, uma história controversa. Mas são “histórias” sempre repletas de pontos em comum.

O objeto livro foi configurado gradativamente a partir da invenção das técnicas tipográficas e sempre contou com preocupações estéticas por parte dos seus compositores (tipógrafos, artistas gráficos, ilustradores).

Os traçados da história da tipografia (enquanto estudo e uso dos tipos) e do design passam por William Morris e sua editora medievalista, a Kelmscott Press (movimento Arts and Crafts – Inglaterra, final do século XIX), pela importantíssima Bauhaus e sua oficina tipográfica (Alemanha, escola fundada em 1919 e a oficina, em 1925), pela Neue Typographie (nova tipografia) do alemão erradicado na Suíça Jan Tschichold (seu manual de tipografia publicado em 1928 teve grande impacto na concepção tipográfica moderna) e pela escola suíça de Basileia e seu Estilo Internacional (década de 50 do século XX), de onde emergiram grandes nomes da tipografia e do design. Destes movimentos que destacamos, nasceu o conceito de “design transparente”, que ainda impera na concepção do livro convencional, onde o design nunca deve intervir na legibilidade e na supremacia do texto.

O desenvolvimento tecnológico após os anos 50 reconfigurou a produção de livros, hoje totalmente atrelada às novas tecnologias. Todo o processamento de texto, correção, tratamento de imagens, diagramação, formatação e arte-finalização dá-se por meio digital. Muitos livros já são também impressos por processos digitais e não mais pelos processos convencionais (offset, principalmente), saindo da tela para o papel sem o envolvimento de meios analógicos. Crescem os procedimentos relacionados a uma produção *on-demand* (por demanda, ou encomenda) de livros, evitando-se estoques e perdas.

Essas possibilidades diferenciadas de produção e as novas relações estabelecidas entre o usuário e a informação também influenciam na linguagem do design de livros. Hoje coexistem os conceitos ligados à transparência e à legibilidade - denominados por alguns como “modernos” - com outros ligados a um design chamado de “pós-moderno”², que revisa a legibilidade, a linguagem visual e a própria forma de leitura.

O DESIGN DO LIVRO

Chamamos comumente de livro um produto industrial, resultante do trabalho de diversos profissionais (escritor, editor, revisor, tradutor, designer, ilustrador, capista, diagramador, impressor...), organizado para proporcionar uma leitura linear, impresso em papel por processos diversos, encadernado e distribuído.

O designer tem muita responsabilidade no projeto de livros: criar a estrutura do miolo, ilustrar, produzir a capa e diagramar, no caso de alguns trabalhos mais elaborados.

Na prática podemos definir algumas diretrizes metodológicas para o design de livros, testadas, inclusive, na nossa própria experiência projetual. Isto porque a indústria livreira e a concepção desse objeto delinearam-se ao longo de mais de 500 anos de história e a sensação que persegue a muitos é de que a formatação do livro convencional encontrou seu ponto máximo em termos de materialidade.

Para Jan Tschichold, designer considerado um dos “pais” da tipografia moderna, já nos anos 50, toda metodologia necessária para projetos desta natureza estava delineada.³

Fica claro que muito evoluiu desde então, não cabendo em nossa realidade tanta rigidez. O próprio processo de “fazer livros” modificou-se completamente com as tecnologias digitais. Mas algumas das “regras” citadas pelo tipógrafo alemão realmente ainda funcionam e são utilizadas. Richard Hendel, designer de livros e escritor, afirma:

“Precisamos fazer um reexame das regras tradicionais da tipografia. Elas não são obsoletas, mas tampouco são absolutas” (Hendel, 2003).

O autor propõe uma busca equilibrada entre o clássico e as tendências atuais. Não há neste campo a “fome pela inovação” característica de um design mais contemporâneo.⁴

Essa busca por equilíbrio pode ser resumida na postura da designer brasileira Ana Luisa Escorel:

“O projeto do livro pode se colocar como uma das aventuras mais instigantes do design gráfico justamente pela possibilidade que oferece de combinar as exigências da legibilidade, que mira o alvo da moderação gráfica, com a tarefa de identificar o produto, que pressupõe uma boa dose de criatividade e abre caminho para a experimentação. O designer que pretende ser um bom projetista de livros deverá exercitar com afinco a imaginação, além de demonstrar a segurança técnica necessária para dar conta de certa aridez, presente em qualquer obra em que o texto seja o dado predominante. Só assim chegará a conciliar as duas condições essenciais à dinâmica da expressão, em design gráfico: a disciplina que conduz à nitidez precisa do traçado, com a audácia, que caminha para os terrenos incertos da invenção.” (Escorel, 2004)

3 “O design de livros não é um campo para aqueles que querem “inventar o estilo do dia” ou criar alguma coisa “nova”. No sentido estrito da palavra, não pode haver nada de “novo” na tipografia de livros. Embora amplamente esquecido nos dias de hoje, têm sido desenvolvidos ao longo dos séculos métodos e regras que não são suscetíveis de qualquer melhora. Para produzir livros perfeitos, essas regras devem ser ressuscitadas e aplicadas.” (Tschichold, in Hendel, 2003)

4 “O design de livro é diferente de todos os outros tipos de design gráfico. O trabalho real de um designer (...) é descobrir como colocar uma letra ao lado da outra de modo que as palavras do autor pareçam saltar da página. O designer de livro não se deleita com a própria engenhosidade; é posto a serviço das palavras”. (Hendel, 2003)

5 O tema é amplo e foi discorrido
exaustivamente por José Furtado,
2000, por quase 200 páginas.

6 “As palavras do autor são o coração
do design do livro.” (Hendel, 2003)

Metodologias de criação

A estrutura do livro convencional, como citado, configurou-se e aprimorou-se ao longo dos séculos e hoje se encontra cristalizada pelos costumes. Uma lista de elementos é aceita como constituinte do livro, com algumas variações. Para os profissionais que se envolvem na produção de livros é importante tal conhecimento. Para um designer, por exemplo, cada item do livro deverá receber características materiais e visuais por ele planejadas.

A área do design editorial traz pouca bibliografia em termos práticos, apesar de vermos como essa preocupação tem crescido desde que os livros foram “condenados” a desaparecer por alguns teóricos⁵, a partir da evolução das tecnologias digitais.

Richard Hendel (2003) dedicou um bom tempo de trabalho a levantar as metodologias de criação do design de livros junto a designers. Suas próprias metodologias foram expostas e auto-questionadas. Fazemos a seguir um rápido apanhado dos passos e preocupações presentes em praticamente todos os trabalhos explanados, bem como na nossa própria experiência de criação de projetos gráficos e capas de livros.

Chamamos projeto gráfico a todo o planejamento do livro e às escolhas aí implicadas, como dos elementos tipográficos e visuais, dos materiais para capa e miolo e dos processos de impressão e acabamento a serem usados para materializar a idéia do livro.

O designer de livros deve primeiramente conhecer bem o texto.⁶ Depois ele deve levantar dados importantes, como o público leitor (faixa etária, nível cultural ou outras particularidades) e as limitações técnicas e econômicas da produção.

A partir deste levantamento de problemas inicial, o processo de criação e execução do projeto deve vencer algumas etapas. Seguem as principais.

Escolha do formato

Deve considerar dois fatores: o primeiro é condizer com o teor da obra. O formato deve ajudar na leitura e na interpretação do texto. Um segundo fator é o econômico e está também ligado à sustentabilidade. Passa por pontos como escolha do tipo e gramatura do papel e o aproveitamento das folhas deste para impressão.

Determinação da mancha gráfica

O espaço destinado ao texto pode ser chamado de *mancha gráfica* e deve ser definido considerando-se a harmonia de suas relações com as ilustrações e os espaços brancos. Estas relações podem ser padronizadas ou variáveis, o que dará um teor mais tradicional ou não à obra. Dentro deste processo estabelecem-se também os padrões de margem.

Quanto às regras⁷, das quais falamos a pouco, algumas são bem evidentes neste contexto. Existem algumas distribuições de texto na página que remontam da Renascença, onde as proporções chamadas “áureas” dominavam o aproveitamento dos espaços, da arquitetura ao papel. Estes padrões de distribuição são tão fortemente incutidos em nossa memória visual, que quando vemos a margem superior de um livro maior que a inferior, imediatamente pensamos que algum erro de impressão e corte ocorreu. Quebrar essas regras acaba por dar ao próprio texto um arrojo que às vezes este não tem. São escolhas a serem feitas com critérios sólidos.

Num contexto mais amplo de design gráfico, podemos empregar aqui o termo “grid”, muito utilizado a partir dos anos 50. Refere-se ao diagrama de utilização do espaço compositivo, seja este a página do livro, do jornal, da revista, de um cartaz, ou ainda de uma mídia maior, como um outdoor, por exemplo.

Escolhas tipográficas

Alguns anos atrás, definir as tipografias para um livro era uma escolha entre poucas dezenas de possibilidades. Hoje, as fontes digitais estão disponíveis aos milhares, onde centenas podem adequar-se a textos de livros.

Além da relação com o teor da obra, o fator técnico da legibilidade é muito importante na escolha da tipografia. O público alvo também deve ser considerado para a determinação, não só do tipo, mas também do corpo do texto e suas variações. Deve-se lembrar que a quantidade de texto de um livro é sempre muito maior do que em outras peças gráficas.

Com tantos detalhes a serem considerados, alguns tipos acabam por ser mais usados nos livros, o que perpetua algumas das “regras” de escolha tipográfica. Por exemplo, “séculos” a ler textos em fontes serifadas faz destas perceptivelmente mais legíveis que outras. O fato é que a eficiência e a beleza de um tipo num livro só podem ser confirmadas depois de experimentadas.

As escolhas tipográficas para um livro passam ainda pelas notas, citações, títulos e subtítulos, entre outros elementos. A hierarquia destas informações deve ficar clara pela variação tipográfica (ou do tipo, ou do tamanho e peso do mesmo, o que é mais usual).

As imagens

O uso de imagens é mais comum em determinados livros, como os históricos (fotografias, mapas), os científicos e os didáticos (fotografias, ilustrações e esquemas). Na literatura adulta pouco se opta pela ilustração nos dias de hoje. Já na literatura

7 Aqui as regras são os costumes tipográficos listados e perpetuados pela tradição clássica dos tipógrafos, os produtores de tipos por séculos.

infantil e juvenil, a ilustração passa a ter um papel de grande destaque, muitas vezes sobressaindo-se ao texto.

O designer deve escolher entre estilo de imagem (do representacional ao abstrato), técnica de ilustração a ser usada (a técnica ajuda na transmissão da mensagem? A reprodução da imagem é adequada ao custo destinado a isto?), o uso de cores, entre outros. A relação íntima com o texto e o conhecimento de sua natureza, objetivos e leitor não devem ser esquecidos. Representações extremamente óbvias tirarão o valor do texto e da imagem, pois diluirão o fator de imaginação presente à literatura.

A relação da ilustração com o texto deve também estar presente na diagramação, na forma de compor imagem mais texto na página. Muitas vezes, porém, a criação das ilustrações é feita por um profissional diferente daquele que projetou o miolo do livro, bem como a capa.

A capa

É o primeiro contato entre a obra e o público. A capa é considerada por muitos designers como um produto completamente à parte do miolo. Enquanto este último tem um compromisso intrínseco com a legibilidade e a discrição do seu design, a capa tem um caráter publicitário e apelativo e como tal é tratada. Por esta razão alguns designers especializam-se na produção de capas e outros, de miolo. Essa prática é colocada por Hendel como comum, porém, pode ter resultados totalmente desconectados e afetar a unidade visual do objeto livro na opinião de outros especialistas, como Satué (2005).

A produção do livro

O designer deve projetar a peça gráfica de modo que ela seja reproduzível. Assim, determinações técnicas - tipo e gramatura de papéis, forma de encadernação e outros acabamentos necessários, escolha do processo de impressão, o uso de cores - devem ser feitas por ele. Seguem os passos da produção do livro.

O planejamento gráfico

Todas as escolhas de design para o livro devem ser feitas pensando-se na complexidade de um objeto que deixará o mundo das idéias e tornar-se-á concreto através de um processo industrial. Isso requer conhecimento e planejamento.

O formato e tipo de papel escolhidos para o produto final devem ser testados pela execução de um **boneco**. O **boneco** (ou **boneca**) é a simulação do caderno final, com o papel, o formato e o número de páginas a serem usados na impressão. Serve para conferir se a escolha do tipo de papel, tanto para capa como para miolo, de sua gramatura (relação entre espessura e peso do papel, expressa em g/m²), do formato e tamanho do livro estão adequados e condizentes ao que se esperava. Pelo boneco pode-se também definir com maior facilidade o tipo de encadernação que será utilizado.

A editoração

A editoração - diagramação final do livro, onde aplicam-se todas as especificações de design criadas no projeto gráfico - é eletrônica. Programas especializados facilitam o trabalho e possibilitam a definição da saída do material do computador em formato e ordem que permitirão a posterior montagem das páginas. Essa saída pode ser em filmes, matrizes de impressão ou em papel.

A impressão

Existem muitos processos de impressão. A impressão mais atual, digital, direta sobre o suporte, é usada apenas em tiragens pequenas e livros **on-demand** ("por demanda", ou encomenda), uma tendência atual para a publicação de assuntos mais específicos.

Na área editorial, a impressão em offset domina o mercado pela facilidade de execução, pelas amplas possibilidades gráficas, (principalmente a impressão de cores), o custo e a qualidade finais. Exige a confecção de matrizes de impressão. Para suportes alternativos, diferentes de papel (plásticos e tecidos, entre outros), porém, o offset pode não mostrar-se a melhor escolha. Esta situação pode ocorrer com a produção de determinadas linhas editoriais, usadas principalmente em livros infantis. Os processos que suprem estas necessidades são geralmente a serigrafia e a flexografia.

O acabamento

Chama-se de acabamento todas as fases posteriores à impressão. No caso do livro, vai-se do corte das folhas à encadernação final, passando por outros processos, quando necessários, como aplicações, colagens e vernizes. A área editorial tem-se valido cada vez mais desses processos que, usando um termo atual de mercado, "enobrecem" a peça gráfica.

Em se tratando de livros infantis, a demanda por acabamentos pouco convencionais cresce, passando por toda uma gama de técnicas que geram novos formatos e novas formas de leitura, como abordado a seguir.

O DESIGN DE LIVROS NÃO-CONVENCIONAIS OU ALTERNATIVOS

Livros não convencionais têm, em uma proporção cada vez maior, sido explorados como importante recurso de comunicação. Essa não-convencionalidade pode caracterizar-se em diversos aspectos do livro: conteúdo, forma e modos de leitura. O teor “alternativo” nos aspectos formais do livro é característico de um trabalho de design.

No campo da literatura específica, como as artes, arquitetura e o próprio design, é comum encontrarmos projetos gráficos que não sigam as regras e convenções descritas nos itens acima, ou pelo menos não todas. Há projetos bem flexíveis, onde as páginas são quase que individualmente compostas e o uso de imagens recebe um tratamento próprio. Outros possuem uma forte relação com dada identidade visual, como é o caso de livros empresariais ou de exposições.

As técnicas gráficas: tridimensionalidade

Existem algumas técnicas gráficas que podem contribuir para uma não-convencionalidade do livro. As interações de imagem, texto e um formato diferenciado podem gerar novos conteúdos e modos de leitura.

Uma forte característica do livro convencional é a bidimensionalidade de suas páginas, resultante da planificação exigida pela folha impressa. Quando, mediante alguma técnica, saímos do formato bidimensional das páginas, criamos uma terceira dimensão, um novo plano pela interferência no plano original. Geramos tridimensionalidade (3D), a qual traz para o leitor informações que envolvem outros sentidos além da visão, ajudando a mensagem a ser entendida e absorvida.

Apesar da grande divulgação recentemente, algumas técnicas de tridimensionalidade são bem antigas, sendo encontradas em livros dos séculos XIII e XIV, período onde os livros eram produzidos artesanalmente. Com a reprodução mecanizada, os recursos de tridimensionalidade praticamente deixaram de ser usados, sendo retomados efetivamente no século XX, com alguns raros exemplos no século XIX.



Livro inglês de 1890, que apresenta técnica incomum de produção - cortes - que possibilita a montagem de diferentes imagens numa mesma página. (Fonte: Holleley, 2001).

Para o designer, as possibilidades de criação crescem ainda mais. Porém, as formas de produção destes materiais devem ser estudadas e desenvolvidas.

OS LIVROS INFANTIS

Falamos aqui dos livros onde texto e ilustração constituem-se elementos indispensáveis. São dois textos escritos em linguagens diferentes que convergem a um objetivo comum: contar uma história, fazer poesias, ensinar, divertir, etc.

Nos livros infantis as relações do livro-conteúdo com o livro-objeto acontecem desde as estruturas mais primárias. Texto, imagens, formas, texturas, papéis. Tudo fala quando o leitor é a criança. Há um complexo e amplo processo de aprendizado que se desencadeia daí: leitura da palavra, leitura da imagem e seus estilos, leitura das texturas, dos volumes, das cores.⁸

A ilustração

O termo ilustração já se consagrou no mundo do livro. É uma palavra, porém, que refere-se à imagem como elemento de enaltecimento do texto. Pressupõe um papel de ornamento, enfeite, endosso. Mas a imagem também é texto, uma vez que pertence à linguagem visual e possui significado. Assim, na nossa sociedade imagética, verifica-se uma mudança no papel de imagem em muitos livros.

“A ilustração extremamente literal ou puramente ornamental e decorativa não representa mais a diversidade, a pluralidade e a riqueza de informações visuais a que as crianças de hoje têm acesso. Informações fragmentadas pelo controle remoto e pela velocidade com que são transmitidas, superpostas e tendo as mais variadas mídias como suporte.” (Lins, 2004)

Podemos enfocar a ilustração sob dois pontos de vista: de quem as vê (a criança e também o adulto) e de quem as cria (artista, designer). Estes dois aspectos estarão sempre presentes e inter-relacionados quando tratamos da imagem no livro. Quem produz deve ter em vista o destinatário do projeto, sempre.

Sobre quem vê as ilustrações, em primeiro lugar interessa-nos a criança. Quanto a esse contato, Regina Werneck comenta: “Numa atitude ativa, a criança compara, discrimina, enumera, descreve, recria e interpreta, segundo as suas experiências prévias. Em

8 Assim também conclui uma especialista em literatura infantil:

“A literatura infantil estimula vários sentidos: seu estilo singular pode mostrar à criança uma nova gramática da comunicação sem regras muito fixas, unindo, dessa forma, o verbal, o imagético e o sensorial. Quando começa a perceber uma relação entre imagem real, imagem representada e texto escrito, a criança começa a estabelecer associações e comparações com textos-vida: inicia-se um processo de plurissignificação de sentidos. O leitor descobre que é capaz de interpretar textos. Abre-se a diversas modalidades de discurso e percebe os recursos estilísticos utilizados pelo ilustrador e pelo autor. Consegue estabelecer uma relação entre as experiências prévias com o que está aprendendo e sentindo no momento. Torna-se não só um novo leitor, mas também um novo produtor de textos. O acesso a diferentes linguagens pode proporcionar um conhecimento da própria identidade.” (Cândido, 2003)

outras palavras, a criança descobre a imagem graças à experiência que tem do mundo. Aprende, sobretudo, a se acostumar à enorme diferença que separa a realidade de sua representação". (Werneck, em Sandroni, 1986)

A autora atribui muitas ações à criança receptora do texto visual, mostrando que esta tem uma atitude ativa no processo de leitura da imagem. Na sua longa experiência com crianças, Werneck destaca que elas estruturam sua percepção de uma forma própria e precisam de tempo para reflexão sobre o que vêem, sendo um "desrespeito" bombardeá-las com perguntas assim que abrem seus livros.

"(...) O olho retoma os principais elementos construtivos e os organiza. Há então um verdadeiro processo de leitura (...) É preciso entrar na imagem e caminhar dentro dela. Trata-se de um ato que tem certa duração, que se aperfeiçoa e se atila." (Durand & Bertrand)⁹

Ampliando o assunto do público leitor, a professora e investigadora Eduarda Coquet elucida a existência de outros "leitores" para o livro infantil.

"Essa é a grande diferença de quem trabalha para crianças – não tem um público alvo, tem três: a) adultos cultural e esteticamente frágeis, b) adultos culturalmente bem informados; e, por fim, c) crianças. A ordem é mesmo essa, as crianças estão no fim da cadeia, as crianças são receptoras em segunda mão, só recebem o que os adultos, de uma ou de outra classe, lhe fazem chegar." (Coquet, 2004)

Se mudarmos o enfoque para a produção, nos deparamos com um complexo processo onde o ilustrador deve produzir, assim entendemos, para a criança, mas quem na realidade compra o livro é o adulto. A autora revela o trabalho duplo do ilustrador: comunicar-se com a criança e "educar" alguns adultos, ajudando-os a ampliar seu repertório imagético e seu modo de ver. Este é apenas o início de uma discussão longa, mas que, a grosso modo, nos faz pensar em mudanças de paradigmas hoje que refletiriam em gerações futuras, quando nossos atuais leitores tornarem-se pais, tios, professores... mais atentos às escolhas de um livro, incluindo-se aí a linguagem visual do mesmo.

A relação texto-imagem

"O texto e a imagem juntos dão ao leitor o poder de criar na sua cabeça a única história que realmente interessa. A história dele." (Lins, 2004)

As relações entre o texto verbal e visual no livro infantil são sugeridas pelos autores, tanto de um, quanto de outro, aliados à construção final do objeto livro. Porém, cabe ao

leitor infantil a construção do texto final, lido e interpretado, verbal e não verbal, numa história que pode ser diferente a cada leitura.

Quando falamos das relações entre texto e imagem no livro infantil, destacamos que estas relações podem dar-se de diferentes maneiras. Um texto interfere na leitura do outro: uma imagem legendada ou um texto ilustrado podem assumir novos sentidos, diferentes daqueles atribuídos quando estão sós. No livro infantil, enquanto alguns teóricos sobrepõem o texto verbal ao visual, este último visto como mero apelo estético, cada vez mais evidencia-se o papel da imagem como âncora do processo de leitura por parte da criança. Sobre isso, Ramos & Panozzo (2004) destacam:

“O acesso à literatura infantil contemporânea tem na imagem um primeiro elemento mediador e orientador, através da utilização do pensamento concreto e dependente das próprias experiências com o mundo. E as crianças são evidentemente espontâneas e tratam a imagem como seu principal ponto de apoio para desencadear o processo de leitura. (...) Na estrutura do texto de literatura infantil percebe-se que, em determinados momentos, a imagem antecipa sentidos revelados pela palavra, em outros, mostra sentidos paralelamente, tratando de aspectos não explicitados pelo sistema escrito; por vezes, apenas confirma as palavras, por outras, orienta a leitura. Portanto, a significação vai se constituindo pela relação de pressuposição recíproca de elementos do significante (o plano da expressão) e do significado (o plano do conteúdo). Participam tanto as dimensões da cor, da forma, da localização e até dos materiais e suportes utilizados, como as combinações das unidades da língua escrita, a seleção e organização vocabular nas estruturas sintática e semântica. Cria-se um todo articulado por diferentes unidades de significação, para engendrar sentido (...). Gostar de ver e gostar de ler são duas dimensões da apropriação do objeto livro e do texto ali contido.” (Ramos & Panozzo, 2004)

O “todo articulado”, ou seja, imagem, texto e materialidade construídos em consonância, produzem sentido, significação, enfim, leitura no amplo sentido da palavra. Essa postura das autoras, ancorada na semiótica (greimasiana), corrobora com a visão já apresentada por nós do livro como um objeto de design, onde o objeto criado deve ser concebido a pensar nos múltiplos aspectos que o envolve, sejam técnicos, estéticos, materiais ou conceituais (culturais, sociais, psicológicos). Ainda das autoras vale citar:

“O ato de ler inicia pelo contato visual e físico em que o sujeito olha e é atraído ou não pelo que vê e, na sequência, toca na capa e passa a manusear o livro. Nos processos de apreensão do livro, as significações são atribuídas pelo leitor, a partir da interação entre visualidade e palavra.” (Ramos & Panozzo, 2004)

Numa outra perspectiva da relação texto-imagem, o texto verbal pode assumir-se também como texto visual. Na perspectiva do design, essa afirmação nos é comum, uma vez que a tipografia aplicada ao texto, por si só, já é desenho. Falamos de tipografias elegantes, sóbrias, clássicas, arrojadas, displicentes... Adjetivamos a forma do texto e isto lhe compete caráter. Também a mancha gráfica gerada pelo texto tem forma! O texto não é aleatoriamente alinhado, dividido, organizado. Existe em design editorial uma preocupação com o tratamento do bloco de texto, com o tamanho das letras, com o tipo, com a legibilidade, com a visibilidade.

Há livros onde a integração do trabalho do autor e do ilustrador é tão grande (ou, mais comumente, quando são a mesma pessoa...) que há liberdade para interferências visuais no texto e este acaba por assumir-se também enquanto forma, enquanto imagem. São alterações nas linhas, tipografias, corpos, etc. A palavra, uma vez transformada em desenho, pode ser lida por dois códigos diferentes, de acordo com preparo do leitor (alfabetizado verbalmente ou não, "alfabetizado" visualmente ou não). Tais experiências permitem um contato rico da criança com o processo de leitura, talvez menos estigmatizado, menos preconceituoso no futuro. Linguagens em consonância: lê-se livros, lê-se obras de arte, lê-se imagens em movimento.

Em *Chiu!*, de Mafalda Milhões, a tipografia desenhada constrói também a ilustração e sua configuração na página.



OS LIVROS SEM TEXTO

Ou:

“livro de imagem, álbum de figuras, álbum ilustrado, história muda, história sem palavras, livro de estampas, livro de figuras, livro mudo, texto visual”. (Camargo, 1998).

Como vimos, a imagem tem papel fundamental nos livros infantis. Os livros sem texto primam pela exploração deste elemento e tentam potencializar, não somente o poder das imagens, mas também, em muitos deles, da materialidade do livro em si. A narração de uma história pode ser feita somente através do texto visual. Para a criança não iniciada no mundo das letras, o livro sem texto torna-se seu primeiro contato com um livro a ela totalmente “legível”.

Apesar de acessível a crianças muito pequenas (alguns são projetados para bebês), um livro sem texto pode ser uma experiência rica independentemente da idade da criança.

Fanny Abramovich, pesquisadora e escritora, comenta:

“Ao prescindir do verbo, dão (os autores) toda possibilidade para que a criança o use...oralizando estas histórias, colocando um texto verbal, desenvolvendo algumas das situações apenas sugeridas (personagens que aparecem apenas como figuração, como elemento de perturbação do todo ou para salientar um momento ou uma possibilidade insólita), ampliando um detalhe proposto e daí refazendo o todo, de modo novo e pessoal... Criando uma história a partir duma cena colocada, misturando várias, musicalizando alguma relação, sonorizando uma descoberta feita, inventando enfim as possibilidades mil que narrativas apenas visuais (quando inteligentes e bem feitas) permitem e estimulam (...). Estes livros são sobretudo experiências de olhar...De um olhar múltiplo pois se vê com os olhos do autor e do olhador/leitor, ambos enxergando o mundo e as personagens de modo diferente, conforme percebem esse mundo.” (Abramovich, 1989)

Partindo desta citação, podemos perceber a riqueza da experiência que pode ser gerada a partir de um livro desta natureza, bem engendrado, produzido e reproduzido: desenvolvimento da linguagem oral, desenvolvimento de novas situações a partir das sugestões das imagens, ampliação de detalhes, musicalização e sonorização, experimentação, enfim, invenção de uma nova história possível a cada contato com o livro. Esse tipo de livro torna a criança co-autora da obra, criadora de um texto verbal e até mesmo de outros textos visuais.

Tal resultado, porém, não é conseguido pela simples “ausência” de texto, mas mediante a criação cuidadosa de um texto visual estimulante e inteligente.



Capa e página dupla do livro sem texto *Little Star*, do francês Antonin Louchard, que conta com ilustrações expressivas e estilizadas.



Capa e página interna do livro sem texto *Pedacos de Cabeça de Criança*, criado pelos designers Vitor Nascimento e Carolina Gonçalves quando alunos do curso de Design da Unesp-Bauru.

O professor francês Bruno Duborgel (1992) apresenta uma interessante abordagem do livro sem texto e levanta os problemas concernentes aos livros de imagem mal direcionados, usados apenas para reforço da “relação palavra-coisa-imagem”. Este é, segundo o autor, o papel desempenhado por muitos dos livros para os pré-escolares. Nestes livros, a imagem é clara, unívoca, precisa, denotativa e referenciada. Assim como o será a linguagem verbal que virá logo a seguir. Não há espaço para as ambiguidades. Há um modo específico de relação com o mundo: pela imagem e pela palavra (verbalizada e posteriormente escrita). Através destes – imagem, depois palavra – o mundo deve ser conhecido (enciclopédia) e representado (imagem figurativa):

“A cada coisa sua realidade, a cada realidade a sua definição, a sua reprodução plástica e verbal e, posteriormente, a sua descrição minuciosa seguida da sua representação científica. As palavras, as imagens, e as coisas formam um triplo espelho de “real” no primeiro grau do seu registo “objetivo e genérico”. (Duborgel, 1992).

Contudo, segundo o autor, as imagens representadas nestes livros estão despojadas de subjetividade, de emoção, de ilusão, de “erros” e de imaginação. São definições “refeitas e recoloridas em linguagem plástica”. Estão mortas. A função da imagem, neste espírito, é colar-se ao real e à palavra, ser desta um esteio, num processo de acompanhamento, livro a livro, fase a fase, até desaparecer, como sinal de maturidade do processo da leitura e escrita.

“As imagens, são, assim, ‘textos em imagens’ e formas de preparar a criança tanto para o acesso ao texto quanto para o abandono das imagens”. (Duborgel, 1992)

Neste raciocínio, com o passar do tempo o álbum de imagens cede lugar ao livro ilustrado que, por sua vez, o cederá ao livro sem imagens. Como se num processo “natural”, a imagem vai de texto visual, nos livros sem texto, ao papel de quase substituta do texto, sustentando-o enquanto ilustração, nos álbuns ilustrados. Depois, torna-se menos abundante e mais pontual. Passa a ser chamariz, motivação, pausa ou repouso da leitura. Prediz, confirma ou direciona o que é importante na leitura. Aos poucos, com “um livro para cada idade”, os papéis vão se invertendo, até que a imagem cede seu lugar ao verbal, definitivamente. No máximo, passa a ser adorno ou decoração. E a primazia da linguagem verbal estabelece-se. Assim, separar a imagem do texto seria um ato de “crescer”, de deixar o mundo infantil.

Dentro deste processo diagnosticado com pesar e críticas por Duborgel, o autor postula que a imagem considerada “ideal” nesta filosofia pouco espaço dá para a imaginação, reforçando simplesmente uma pedagogia da observação. A imagem não é usada, portanto, como um meio para criar um mundo, mas para reproduzir, analisar e

classificar as coisas do mundo. Não mostra o novo, apenas regulamenta o domínio do conhecido. É “menos uma linguagem específica do que uma reprodução provisória das palavras e das coisas.” (Duborgel, 1992)

Nesta perspectiva, o livro de imagens seria “um livro que não o é, mas que prepara para aquilo que será o livro. É um simulacro do livro e um livro que corre sempre o risco de ser um livro de simulacros.” (Duborgel, 1992)

Duborgel não contesta o papel importante que os livros iniciais tem na formação da criança, ao contrário, reforça a existência de outra “classe” de livros de imagem, os quais apresentam uma filosofia bem diferente.

“Ler as imagens é comunicar com as suas propostas de beleza, de jogo, de prazer visual, de analogias, de conotações, de evasão, de distanciamento do real, de significados, de onirismo, de desvios, de símbolos, de perspectivas oblíquas sobre o quotidiano, a realidade e a vida, de impressões, de expressões, de sugestões, de interrogações. Assim reenraizadas nas suas funções mais importantes, as imagens plásticas formam em si um ‘livro’, quer elas estejam relacionadas com um texto, quer elas constituam o único material da ‘língua’ do livro.” (Duborgel, 1992)

Concluindo, a “imagem ideal” do livro passa a ser aquela resultante do ato produtor de artistas que não falsificam seu talento, criando uma imagem que imita a criança, ou uma arte “para criança”. No contato com a imagem, a criança deve ser convidada a alargar seus horizontes e não a permanecer no nível em que já está. A imagem deve ser libertada do “grafismo infantilizado”, do “realismo mediano e medíocre”, dos “clichês gráficos” que limitam a imaginação (por exemplo, os desenhos ao estilo Disney e outros personagens da mídia).

“A imagem consegue reencontrar, uma vez ultrapassada essa falsa tradição onde ele se tinha esclerosado e deformado, as forças que possuíra... Ela fornece à criança os seus primeiros companheiros de sonho, de beleza, de sensibilidade e de estilo.” (Duborgel, 1992)

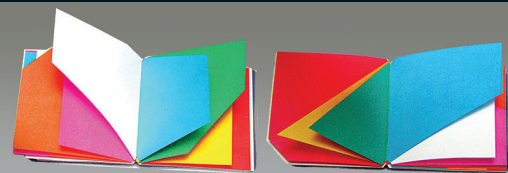
Hoje já foram editados no Brasil livros sem texto às centenas. Outro país que tem tido uma rica produção são os Estados Unidos. Parece-nos que os livros sem texto também não são muito utilizados nas escolas e pré-escolas, mesmo no Brasil, com a grande oferta de livros. Constatamos essa realidade em pesquisa recente que realizamos junto a crianças em pré-escolas brasileiras e portuguesas¹⁰. Vale destacar que, nos livros sem texto, não só no Brasil, uma grande quantidade de autores são designers.

Os livros sem texto, porém, ainda estão à margem do estatuto de livro na classificação de muitos.

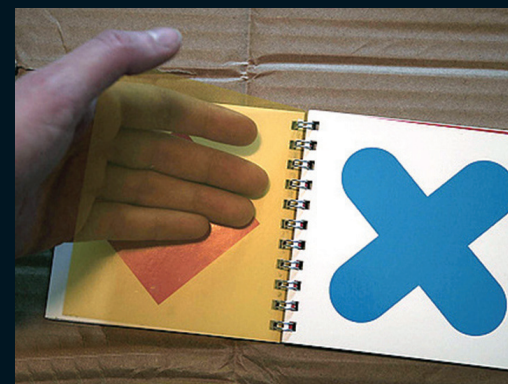


Capa e página interna do livro sem texto brasileiro *O Rouxinol e o Imperador*, de Taisa Borges, adaptação visual do conto de Andersen. As imagens são ricas e cheias de simbologias.

10 Trabalho já citado na primeira nota deste texto.



Livro Ilegível, de Bruno Munari, primeira edição de 1949, reeditado em 2005 pela italiana Corraini (fonte: Yokoiama, 1989).



Edição mais recente dos pré-livros. Os materiais alternativos são um marco neste trabalho pioneiro de Munari (fotografia: Lombardi).

OS LIVROS INFANTIS DE BRUNO MUNARI

Um destaque importante no *hall* de designers-autores de livro infantil, com e sem texto, é Bruno Munari (designer italiano falecido em 1998, nome importantíssimo dentro da história e do ensino do design). Em seu livro “Das coisas nascem coisas” (Munari, 1981), ele narra seu rico trabalho dirigido às crianças: livros ilustrados, livros sem texto e pré-livros.

No livro que chamou de ilegível, Munari fez da variação de papéis e formato das páginas o principal elemento comunicante da peça. Variou texturas, espessuras, cores e formas, criando ritmo de leitura e desenhos diversos em cada página. A leitura, visual, pode ser iniciada de qualquer página, a qualquer hora. Não há textos. O primeiro livro desta série foi criado em 1949 e publicado em 1953, numa tiragem de 2000 exemplares, por uma editora de Amsterdã (Steendrukkerij de Jong & Co) e exposto no Museu de Arte Moderna de Nova York em 1955. Este mesmo livro foi reeditado em 1988, pela editora milanese Arcadia e depois, pela Corraini Edizione, de Mantova, Itália. Outros livros ilegíveis foram editados e reeditados desde então, variando-se temáticas e materiais.

Munari desenvolveu ainda um rico portfólio na área de livros infantis com texto, sempre potencializando os elementos produtivos do livro, como o uso de papéis diversos e técnicas de tridimensionalidade. Muitos deles foram recentemente reeditados pela Corraini. As edições brasileiras de alguns destes livros também são fato recente.

Todo pré-livro é um livro sem texto, mas nem todo livro sem texto é um pré-livro. Usamos aqui o conceito idealizado por Munari, que chamou de pré-livros (prelibri - pre-books - prelives - vorbücher) uma coleção de livros sem texto que criou. O designer italiano tentou explorar no livro, não o texto e seus estilos literários, mas a materialidade do mesmo. Na obra de 1981, já citada, Munari revelava a sua preocupação: “Pouco interesse se tem pelo papel, pela encadernação do livro, pela cor da tinta, por todos aqueles elementos com que se realiza o livro como objeto.”

A sua proposta foi verificar a possibilidade de usar o objeto livro como linguagem visual, experimentando as potencialidades comunicacionais, visuais e táteis dos seus meios de produção. A proposta do pré-livro vai além do livro simplesmente ilustrado, sem textos. Vai além do uso das imagens impressas sobre papel. Extrapola a imagem e aflora a materialidade do objeto livro. É este o ponto que faz do pré-livro uma experiência peculiar.

Bruno Munari criou 12 livros de tamanho igual, originalmente com um único texto na capa: o título “Livro”. Cada um destes livros explorou materiais, texturas e encadernações diferentes, indo do uso da madeira ao acetato como base para as páginas, passando pelo couro, cortiça, tecidos... e inserindo-se outros materiais no seu interior, como lixas, plumas, barbantes, etc. Os protótipos foram submetidos à apreciação de um grupo de crianças e depois editados pela Danese, de Milão, em 1980. Novas edições foram produzidas, sendo a mais recente feita pela Corraini Edizione, italiana, com a terceira reimpressão datada de abril de 2008.

Assim, a proposta dos pré-livros é resgatar o processo de conhecimento de mundo da criança em objetos que explorem todas as suas fontes de percepção e que se relacionem de alguma forma com livros. Este fator visa introduzir a criança no mundo da leitura, que posteriormente será também verbal. O pré-livro, portanto, cumpre duas tarefas: aumenta a criatividade e o conhecimento sensorial da criança no seu sentido mais amplo e cria nela o gosto pelo objeto livro, visando evitar um futuro desprazer pela leitura.

CONCLUSÕES E RECOMENÇOS

Esse levantamento sobre os diversos tipos de livros e suas relações com o design nos levaram a vários questionamentos e algumas respostas.

Na pesquisa já citada e recentemente concluída, interagimos com crianças de 3 a 6 anos em diferentes escolas, no Brasil e Portugal. Foi desta experiência que amadurecemos muitas das colocações apresentadas neste texto.

Muitos dos paradigmas referentes às imagens para a infância no que diz respeito aos gostos e preferências infantis e às capacidades de leitura visual da criança parecem-nos estar em caminho de mudança, desde que se apresente a elas novas oportunidades e se reflita sobre um “alfabetismo visual” já há muito tempo mencionado, mas ainda pouco utilizado, pelo menos em nosso universo de pesquisa, o qual vamos ainda continuar explorando.

Percebemos que as imagens apresentadas nos livros infantis, com ou sem texto, bem como seus atributos gráficos e materiais, podem contribuir em muitos dos aspectos da formação da criança, ampliando seus modos de ver e ler. Assim, num mundo em que, apesar do bombardeio gráfico que todos nós sofremos, não se valoriza a leitura do texto visual, a importância do designer na criação de material gráfico rico para a infância é inegável.

O designer deve ver-se como alguém que não projeta simplesmente objetos e informações, mas produz bens culturais e, como tal, deve a cada projeto mergulhar em mundos diversos para extrair, de diferentes contextos e áreas do conhecimento, informações, referências, imagens, palavras, sensações, formas, cores, enfim, conteúdo. Este é o ponto que difere o projeto de design da criação corriqueira, técnica e mecanizada – ou melhor, informatizada.

Se o usuário do produto de design é a criança, podemos perceber que o designer tem, antes de projetar, mundos a descobrir. Ao projetar, tem sobre si responsabilidades para com esse público, em não apenas servir a sistemas e padrões pré-estabelecidos e perpetuados, mas participar da construção de novos conceitos, novas formas de pensar, novas maneiras de desenvolver os potenciais presentes na infância, através do mundo material e imagético que as crianças acedem.

BIBLIOGRAFIA IMPRESSA

- ABRAMOVICH, Fanny. *Literatura infantil: gostosuras e bobices*. São Paulo: Editora Scipione, 1989.
- ARNHEIM, Rudolf. *Arte e percepção visual: uma psicologia da visão criadora*. São Paulo: EDUSP, 1980.
- CAMARGO, Luís. *A ilustração no livro infantil*. 2ª edição. Belo Horizonte: Editora Lê, 1998.
- COLOMER, Teresa (org.). *Siete llaves para valorar las historias infantiles*. Colección Papeles. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez, 2002.
- COQUET, Eduarda. *A narrativa gráfica. Uma estratégia de comunicação de crianças e de adultos*. Braga: Centro de Estudos da Criança, Universidade do Minho, 2000.
- COQUET, Eduarda. *Eu gosto dessa porque tem uma menina com neve na cabeça*. Solta Palavra, boletim no. 6. Porto: CRILIJ, 2004.
- DROST, Magdalena. *Bauhaus: 1919-1933*. Köln: Taschen, 2006.
- DONDIS, Donis A. *Sintaxe da Linguagem Visual*. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 1991.
- DUBOGEL, Bruno. *Imaginário e Pedagogia*. Coleção Horizontes Pedagógicos. Lisboa: Instituto Piaget, 1992.
- SCOREL, Ana Luísa. *O efeito multiplicador do design*. 3ª. Edição. São Paulo: Editora Senac, 2004.
- FURTADO, José Afonso. *Os livros e as leituras. As novas ecologias da informação*. Lisboa: Livros e Leituras, 2000.
- GOMES, José Antonio. *Manuela Bacelar: da ilustração ao álbum*. Solta Palavra, boletim no. 6. Porto: CRILIJ, 2004.
- GRUSZINSKY, Ana Cláudia. *Design gráfico: do invisível ao ilegível*. Rio de Janeiro: Editora 2AB, 2000.

- HENDEL, Richard. **O design do livro**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- HOLLELEY, Douglas. **Digital book: design and publishing**. New York: Clarendon & Cary Graphic Arts Press, 2001.
- HOLLIS, Richard. **Design gráfico: uma história concisa**. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2000.
- JACQUES, João Pedro. **Tipografia pós-moderna**. Rio de Janeiro: Editora 2AB, 1998.
- JIMÉNEZ, Carmen Días. **Alfabeto Gráfico: Alfabetización visual**. Proyecto Didáctico Quirón (coleção). Madrid: Ediciones de La Torre, 1993.
- LINS, Guto. **Livro infantil? Projeto gráfico, metodologia, subjetividade**. São Paulo: Editora Rosari, 2004.
- MAIA, Gil. **Entrelinhas: quando o texto também é ilustração**, em Actas do Encontro de Leitura, Literatura Infantil e Ilustração – Investigação e Prática docente. Braga: Universidade do Minho, 2003.
- MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem coisas**. Lisboa: Edições 70, 1981.
- SANDRONI, Laura. MACHADO, Raul (org.). **A criança e o livro: guia prático de estímulo a leitura**. São Paulo: Editora Ática, 1986.
- SATUÉ, Enric. **El diseño gráfico: desde los orígenes hasta nuestros días**. Madrid: Alianza, 1994.
- VIEIRA, F. L., Martins, M., Coquet, E. **Leitura, Literatura Infantil e Ilustração**. Braga: Centro de Estudos da Criança, Universidade do Minho, 2002.
- VILLAS-BOAS, André. **Utopia e disciplina**. Rio de Janeiro: 2AB, 1998.
- WERNECK, Regina Yolanda. **A importância da imagem nos livros** in SANDRONI, Laura, 1986.
- YOKOYAMA, T. **The best of 3D books**. Japão: Rikoyo-sha Publishing, 1989.

BIBLIOGRAFIA DIGITAL

- CÂNDIDO, Amelia Fernandes. **Mais além: a especificidade da literatura infantil como instrumento de estímulo ao desenvolvimento da linguagem**, Dobras de Leitura, ano IV, número 16, 2003, em www.dobrasdaleitura.com, acessado em abril de 2008.
- DOMICIANO, C. L. C., COQUET, E. **Livros sem texto para crianças pré-escolares: produção e leitura**. 16º Congresso de leitura do Brasil. Campinas: UniCamp, 2007, em www.alb.com.br/anais16/sem13pdf.
- DOMICIANO, C. L. C., COQUET, E. **Livros infantis sem texto: modos de leitura**. Atas digitais do 1o Congresso Internacional em Estudos da Criança: Infâncias possíveis, mundos reais. Braga: Instituto de Estudos da Criança, Universidade do Minho, 2008.
- DOMICIANO, C. L. C., COQUET, E. **Livros infantis sem texto: dos pré livros aos livros ilustrados**. Tese de doutoramento. Braga, Portugal: Universidade do Minho, Instituto de Estudos da Criança, 2008. Disponível em formato digital: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/8528>

RAMOS, Flávia Brocchetto; Panozzo, Neiva Senaide Petry . ***Entre a ilustração e a palavra: buscando pontos de ancoragem***, em Espéculo. Revista Digital trimestral de estudios literarios. Universidad Complutense de Madrid, 2004, Disponível em http://www.ucm.es/info/especulo/numero26/ima_infa.html, acessado em fevereiro de 2008.

SATUÉ, Enric. ***O primeiro editor: Aldo Manuzio e a aventura do livro***, 2005, em <http://www.observatoriadaimprensa.com.br/artigos>, acessado em abril de 2008.



CASSIA LETÍCIA CARRARA DOMICIANO

Professora do curso de Design da Unesp-Bauru desde 1995. Graduada no mesmo curso onde leciona, fez mestrado em Desenho Industrial pela Unesp e doutorado em Estudos da Criança - Comunicação e Expressão Plástica - pela Universidade do Minho, Portugal. É coordenadora desde 2001 do laboratório “Inky Design - Prof. José Luiz Valero Figueiredo”, onde trabalha com equipe de alunos em projetos de design gráfico impresso. Desenvolve pesquisas nas áreas de Produção Gráfica e Design Editorial, com um particular interesse nos produtos gráficos para as crianças.



UMA NOVA FORMA DE LER A ESCRITA EGÍPCIA

Releitura de uma tábua de hieróglifos publicada em “Os Dragões do Éden” de Carl Sagan

Lançado em 1977, o clássico livro de Carl Sagan “Os dragões do Éden” deu ao seu autor em 1978 o prêmio Pulitzer de Literatura. Em um dos seus capítulos o livro trata sobre a invenção da escrita, onde o autor cita um mito extraído do Fedro de Platão, onde o deus Thoth é advertido pelo deus-rei Thames (Amon) a respeito da ineficácia da escrita para a percepção da realidade, que aqui reproduzo em parte:

“Esta descoberta trará o esquecimento às almas dos discípulos porque não utilizarão suas memórias; confiarão nos caracteres escritos externos e não se recordarão por si mesmos. O método que você descobriu auxilia não a memória, mas a reminiscência. Você deu aos seus discípulos não a verdade, mas apenas o arremedo da verdade...” (Sagan, 1977, p.187)

(...)



Acompanha esse capítulo a fotografia de uma placa de hieróglifos egípcia (um lintel), ali citada como de Sesostri I, para ilustração da escrita hieroglífica. Data aproximadamente de 1973 A.C., e a reproduzimos abaixo. O que chamou especialmente a atenção foi estar inserida em um contexto relativo à linguagem e à criação da escrita.

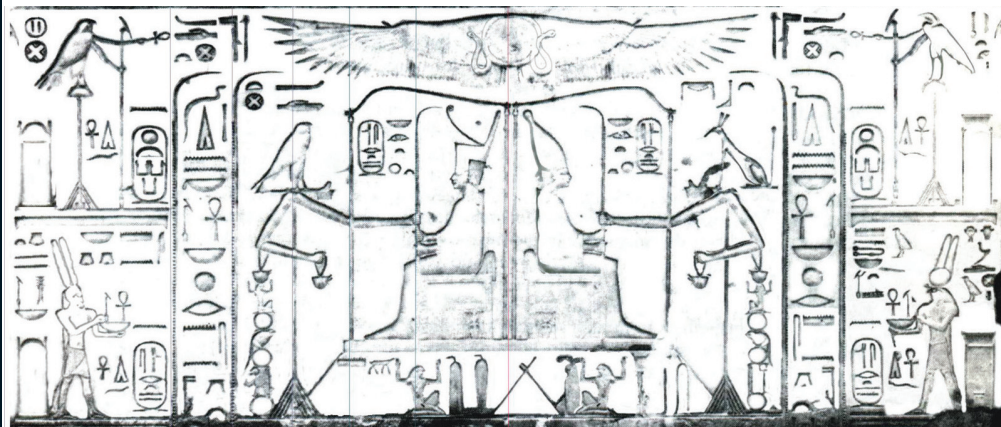


Figura 1: Placa de hieróglifos de Sesostri III

A mitologia egípcia conta que Thoth, deus da sabedoria, da magia, da geometria, inventou a escrita cerca de 3100 anos A.C.

Ainda segundo Sagan a tradução literal da palavra egípcia para hieróglifo, é “A escrita dos deuses” (Sagan, 1977, p.187).

Juntando essas referências aos elementos observados, intuí que poderia haver no mito a alusão a dois tipos de representação: uma funcional, a mensagem em signos de conversão fonética e ideográficos, mais associada à narrativa, e outra procurando representar a realidade através de referência tridimensional, com informação consciente ou subliminar em nível mais baixo, no sentido de precisar menos processamento perceptivo, com um conteúdo fortemente ideológico e religioso.

A pesquisa incluiu conhecer os principais autores clássicos e interpretes da linguagem egípcia, não apenas para apoio na tradução, como também para entender a cultura e o significado histórico da peça e ainda para verificar se algum deles em algum momento havia identificado em suas leituras uma linguagem visual suplementar com característica tridimensional inserida nas obras hieroglíficas.

O plano de trabalho iniciou pela coleta de informações em vários níveis, que possibilitassem auxiliar na leitura do modelo. A pesquisa incluiu, além da leitura hieroglífica, outras formas de leitura visual não linear, buscando identificar similaridades que pudessem fornecer dados para a compreensão da obra.

Após analisar logicamente como deveria se proceder a abordagem, optei por iniciar a leitura com o reconhecimento dos símbolos mais notórios, cuja interpretação fosse evidente, como os nomes do Faraó, das cidades mais conhecidas, representação de deuses, etc., preparando para a leitura dos outros símbolos, que deveriam ser interpretados um a um compondo o significado total.

Esta leitura, dos símbolos presentes no plano, seria a primeira, e no plano do trabalho constitui o procedimento inicial das abordagens pretendidas.

A segunda leitura, que considerei necessária, foi a partir do contexto histórico. Encontrar as referências da leitura e das imagens relatadas nas descrições dos historiadores e egiptólogos para auxiliar na compreensão do significado histórico.

Conhecidos esses significados, procedemos a terceira leitura, aplicando os conhecimentos teóricos e as técnicas que acreditamos colocaram na devida perspectiva a visualização da tábua de hieróglifos.

Para compreender como foi a leitura e as conclusões a que esse trabalho conduziu, será necessária uma introdução a informações sobre essas três abordagens e conhecimentos relativos, para nos situar em relação à descoberta, sua importância e os desdobramentos a que conduziu.

O CONHECIMENTO DA LINGUAGEM EGÍPCIA

Se por um lado decifrar os hieróglifos possibilitou a leitura do que antes era um completo mistério, por outro pode ter encoberto outra dimensão que acompanha essa escrita, que é o que pretendemos demonstrar.

No entanto, para visualizar diretamente essa outra dimensão percebida, é necessário adotar outra configuração visual que recrie a perspectiva visual para a qual a obra foi proposta, ou seja, temos que *ver como eles viam*. – Infelizmente não conseguimos vê-las diretamente, por estarem situadas em um espaço visual diferente daquele onde está grafada a escrita simbólica, e requer habilidades visuais, hoje exploradas apenas em algumas raras áreas do design.

Uma linguagem visual

A intenção do trabalho é mostrar que existem linguagens sobrepostas, uma delas apresentando-se como uma linguagem visual de cenas de visão composta, possivelmente de percepção tridimensional, associadas a signos que remetem a conceitos cristalizados na vida social, consistindo em uma informação suplementar que dá sentido mais completo à obra. Estes conceitos são apreendidos a partir da percepção da cena, da visualização dos personagens, e ações representadas, e também da linguagem hieroglífica, que desempenha a função de referência fonética, ou seja, havia uma percepção visual acompanhada de um conteúdo falado.

Em egiptologia denominam-se **emblem**as as imagens que acompanham a escrita hieroglífica, sendo considerados geralmente como informação secundária, o que mostra a importância primária atribuída ao sistema sígnico fonético, como portador principal do conteúdo (Gay Robins, 1986).

O EFEITO 3-D, OS SISTEMAS E AS TÉCNICAS DE VISUALIZAÇÃO

O efeito tridimensional fascina pela ilusão de realidade que proporciona ao observador, e tem sido utilizada de maneiras e com finalidades diferentes. Por esta razão, antes de iniciar a análise para identificar no modelo selecionado os elementos da estereopsia, devemos verificar alguns dos sistemas de visualização tridimensional existentes em nosso tempo, e nossa cultura, como estereogramas, autoestereogramas, anáglifos, cinema 3D, aerofotogrametria e a realidade virtual que poderão auxiliar na tarefa de reconhecer a técnica utilizada no antigo Egito.

As técnicas de visualização direta dos estereogramas e autoestereogramas têm correspondência com a técnica necessária para a visualização das imagens compostas, pelo que, posteriormente, dedicaremos especial atenção a elas.

Os óculos e capacetes de realidade virtual ligados ao computador são outro equipamento existente que utiliza o princípio da estereoscopia. Substituem o monitor de vídeo, e com programas especiais podem criar a ilusão da imersão em mundos tridimensionais.

Os hologramas são hoje um dos sistemas mais avançados de visualização tridimensional. Desenvolvidos a partir da descoberta do laser, consistem em um tipo de fotografia 3D obtida a partir da gravação de uma cena tridimensional por meio de duas fontes

referenciais de laser. É um sistema de formação de imagem tridimensional, em que esta pré-existe fora do sistema perceptivo sensorial para só depois ser incorporada via signo pelo sistema percepção/interpretação/cognição.

Como podemos observar a visualização tridimensional não é uma atividade incomum. Existem diversos sistemas dedicados a possibilitar a percepção do efeito 3D, tendo sido a estereopsia ou ***stereopsis*** extensivamente estudada pelos pesquisadores da visão.

Há nos sistemas citados, com exceção do holograma, que utiliza uma técnica projetiva espacial e não de percepção interna, uma coisa em comum: o efeito tridimensional é obtido sempre através do envio de informações diferentes aos olhos esquerdo e direito, para serem percebidas em forma de ilusão ótica pelo sistema sensorial.

Da mesma maneira, existem indicações de ter sido essa peça projetada para ser vista através da imagem mental formada no cérebro do observador sobrepondo as imagens, sem a utilização de equipamentos ou visores especiais. Na peça original o relevo também pode ter tido um papel importante na percepção da imagem composta.

FISIOLOGIA DA VISÃO E A PERCEPÇÃO DA PROFUNDIDADE

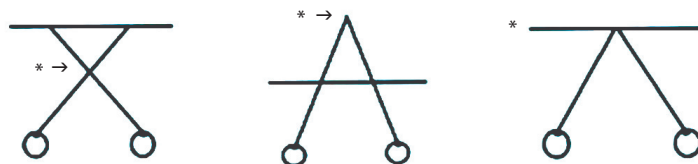
A mecânica básica da percepção visual: O nervo ótico transmite o impulso nervoso provocado pelos raios luminosos ao cérebro, que os interpreta e representa mentalmente os objetos nas posições em que se encontram. O sistema sensorial visual humano tem a capacidade de perceber relevos, de notar a terceira dimensão, devido ao fato de cada olho pela posição que ocupa na face, enviar imagens diferentes ao cérebro. O olho humano é a principal condição ou a principal ferramenta para a estereoscopia, pois só ele possibilita ter a noção da terceira dimensão no mundo real ou em representação bidimensional. A condição essencial para a visão tridimensional ou estereopsia é que se disponha de dois olhos com capacidade visual normal.

Os sistemas de visão tridimensional que utilizam imagens duplas têm como requisito, que a imagem direcionada a cada um dos olhos seja específica para ele, consistindo da mesma cena vista de dois pontos referenciais a pequena distância horizontal um do outro, o que permite recuperar através da imagem formada mentalmente a perspectiva tridimensional correta da cena observada (Pedroza, 2002; Gazzaniga, 2005).

TÉCNICAS DE VISUALIZAÇÃO DIRETA DOS ESTEREOGRAMAS

Os estereogramas são desenvolvidos para serem visualizados de maneira especial. As técnicas de visualização consistem basicamente em olhar para as imagens utilizando um foco diferente do normal, que permita que as imagens vistas por cada olho se sobreponham. Para conseguir isso existem duas maneiras. A primeira é olhá-las fazendo o foco do olhar no espaço anterior à imagem, é a chamada técnica de visão convergente ou cruzada. A segunda consiste em olhá-las tendo o foco dos olhos no espaço posterior à imagem, é a técnica da visão divergente ou paralela (Magic Eye, 1993).

Figura 2: Métodos de visão: cruzada ou convergente, paralela ou divergente e visão normal. (* = pontos focais)



Os olhos têm facilidade em se adaptar a situações de dificuldade visual e ao reconhecimento de padrões. Grande parte das imagens estereoscópicas exibe sobre o par pontos de referência para serem sobrepostos, facilitando o reconhecimento da formação espacial tridimensional. As técnicas para acostumar o olho com o foco diferente da visualização normal, são diferentes para as duas modalidades: A primeira, da visão cruzada (figura 3) é conseguida colocando-se o quadro preparado para a visão 3D a uma distância visualmente confortável e inserindo-se um lápis entre o quadro e os olhos. Fixa-se a visão na distância da ponta do lápis. Nesse momento se procurará a imagem tridimensional no quadro ao fundo sem mudar o foco. Após visualizar a imagem 3D retira-se o lápis.

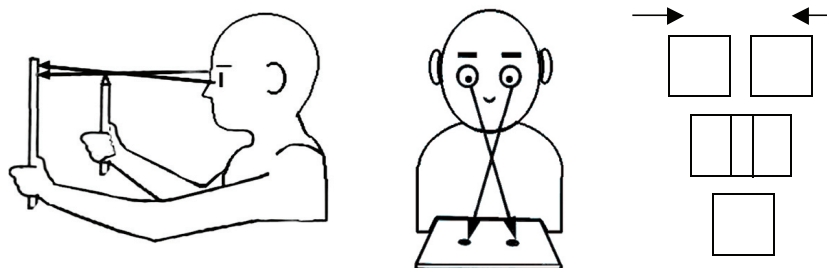


Figura 3: Técnica da visão cruzada.

A segunda técnica, da visão paralela (figura 4) se obtém, colocando-se em posição visualmente confortável, tendo à distância um objeto para foco. Fixa-se o olhar no objeto distante e sem mudar o foco insere-se o quadro 3D no campo de visão. No início é um pouco difícil fixar o olhar na cena tridimensional, ela é percebida, mas ao olhar diretamente a cena se desfaz. O treinamento é essencial para se acostumar com a nova visão, mas quando se consegue congelar a cena 3D o impacto e a surpresa são imediatos.

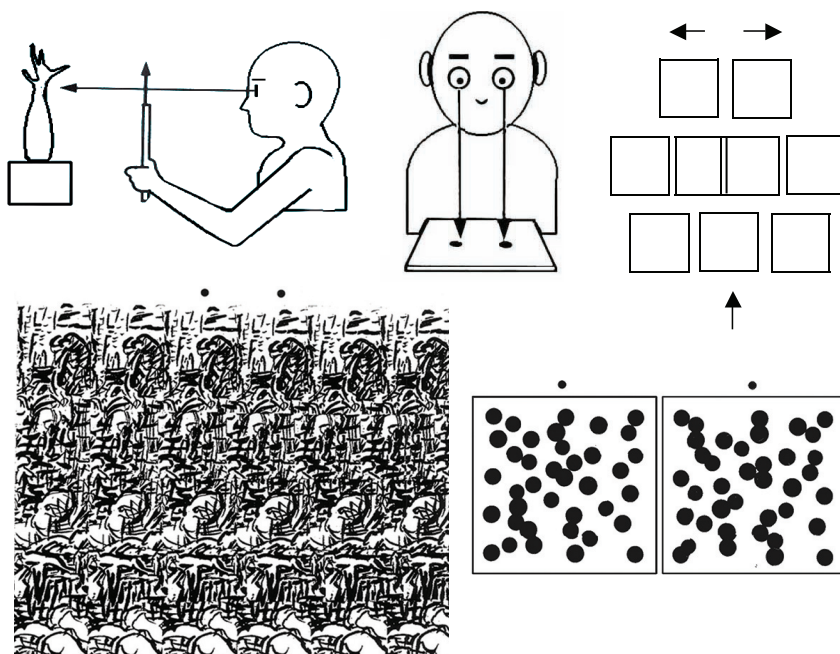


Figura 4: Técnica da visão paralela.

Figura 5: Estereograma e pares estereoscópicos (Alfons Schilling 1977 e 1973)

Os estereogramas e os pares estereoscópicos quando visualizados formando a imagem tridimensional, ganham profusão de detalhes, geralmente não percebidos na visualização bidimensional. A intensa participação sensorial para a visualização proporciona também um alto envolvimento com a cena, que parece ganhar em tamanho ao ocupar todo o espaço visual.

Para a visualização direta das cenas estereográficas a técnica requerida é a da visão paralela, com um grande espaçamento dos olhos, o que indica que a civilização que a criou tinha os olhos adaptados à visão lateralizada, e as imagens indicam que a sua visão

focalizava em locais do espaço diferentes da superfície bidimensional. Pode ser que fosse ergonomicamente desconfortável para eles focalizar objetos ou imagens muito próximos com os dois olhos. Na peça em foco, as imagens fornecidas para observação de cada olho são dispostas lado a lado e invertidas. A imagem destinada ao olho esquerdo está posicionada no lado direito central e a destinada ao olho direito no lado esquerdo central da peça.

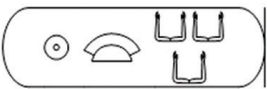
Nossa civilização explorou formas próprias de ver, com a experiência do jornal, dos livros, e depois do cinema e da televisão. A evolução das técnicas de representação visual possibilitou a simulação cada vez mais sofisticada do tridimensional no plano bidimensional. Em outras culturas antigas, quando o Homem ainda estava aprendendo a ver, devem ter ocorrido muitas configurações diferentes de uso dos olhos e conseqüentemente da visão, o que torna a tarefa dos pesquisadores muito maior ao ter que considerar sua maneira peculiar de ver o mundo para compreendê-los.

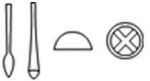
PRIMEIRA LEITURA – ESCRITA HIEROGLÍFICA E INTERPRETAÇÃO

A leitura e interpretação dos hieróglifos, como foi descoberta e extensamente estudada por filólogos e egiptólogos a partir de 1822 tem como base a conversão dos símbolos em fonemas ou idéias, a partir de um conjunto de correspondências pré-determinadas ou de imagens ideográficas, os chamados símbolos determinativos. Existe uma gramática, ou posição esperada para o posicionamento desses símbolos, que consiste em seu posicionamento na linha e no conjunto formativo dos fonemas. Algumas dessas regras devem ser notadas por terem estrita relação com nosso estudo e serem indicativas do comportamento visual do leitor: A mais importante diz respeito ao início da frase – Ela ocorre nas direções esquerda-direita ou direita-esquerda, e os símbolos dos animais representados sempre apontam para o início da frase. As vogais são restritas, sendo inseridas pela necessidade fonética da leitura entre os sinais indicativos de valores consonantais, com exceções como o a, i, u ou w que têm símbolos próprios, mas que são muitas vezes omitidos. (Budge, 1978, vol.1)

A placa pode ser classificada como pertencente à classe dos monumentos e obeliscos usados em honra ao rei e aos deuses, e como tal tem trabalho mais elaborado. Anuncia um festival de relevância política e religiosa, diferente das placas e papiros nas tumbas e das inscrições nas pirâmides, que têm finalidade funerária.

Contudo, esta tradução é o trabalho de um designer e não de egiptólogos experientes. Podem ocorrer enganos na tradução de sinais, que para eles seriam banais. Portanto são bem-vindas contribuições para o aperfeiçoamento deste trabalho, que longe de pretender ser um arquivo fechado, prefere a colaboração, entendendo que a construção do conhecimento é um processo coletivo, que deve ser compartilhado, inclusive as correções.

Hieróglifos	Transliteração	Tradução
	<i>nḥn niwt</i>	Cidade de Necken
	<i>dt mdw di</i>	Repetir, recitar
	<i>di ʿnhf</i>	Dar Vida a
	<i>K k k ḥʿ rʿ</i>	Kakaura, Sesostris III
	<i>K k k ḥʿ rʿ</i>	Kakaura
	<i>i-mn-n</i>	Amen, Amon
	<i>nb g g</i>	Senhor da comida
	<i>g t n n</i>	Tanque de Peixes, Latópolis
	<i>g t n n</i>	Tanque de Peixes, Latópolis

	<i>dd w3s nb</i>	Thebes, Tebas Neb wast
	<i>dd w3s nb</i>	Thebes, Tebas
	<i>bḥ d t</i>	Behudet, Edfu
	<i>ḥr ib</i>	No meio de
	<i>hrw hm t niwt</i>	Tentyris, Dendera, cidade de Heruwi
	<i>g -ks- t</i>	Lembrar, arquivar
	<i>nḥn niwt</i>	Cidade de Necken
	<i>ḥw w3s</i>	Vida e serenidade, ou vida e domínio
	<i>K n n</i>	Pertence a mim
	<i>nb rʿ r3</i>	Deus Rá diz
	<i>š mn n</i>	Estabilidade
	<i>Mn tw</i>	Deus Monthu

Os hieróglifos conforme posicionados na placa permitem as seguintes leituras:

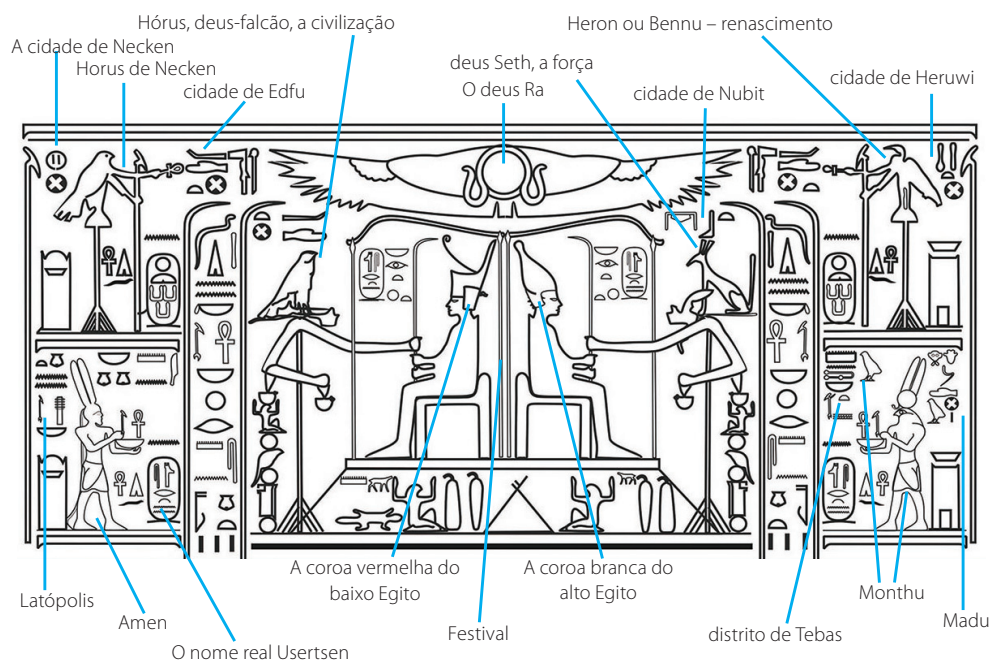
O santuário de Necken, que pertence a Kakaura, que dá vida a Horus, que domina e dá vida a Edfu.

O santuário de Heruwi, que pertence a Kakaura, que dá vida a Heron, que domina e dá vida a Edfu.

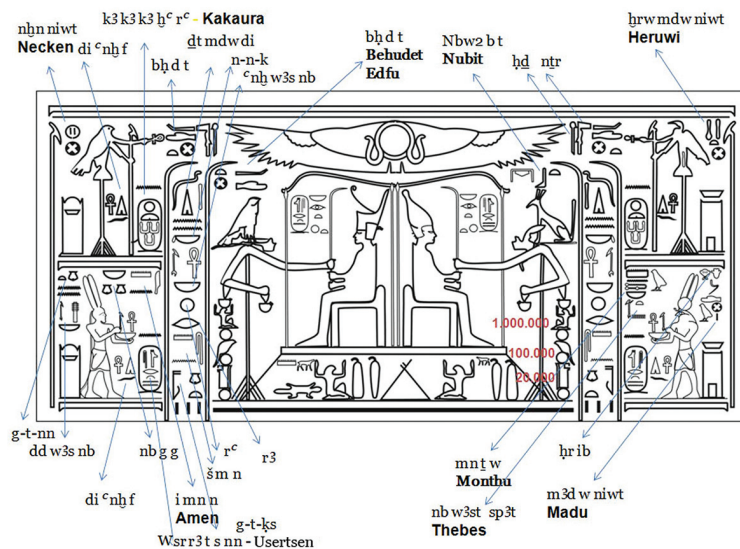
O santuário de Monthu, que pertence a Usertsen, que dá vida a Monthu, deus de Tebas, no meio da cidade de Madu, que domina e dá vida à tudo.

A Fórmula – Recitar três vezes: Dar pertence à mim, vida e domínio, deus Rá diz lembre-se da estabilidade.

Identificação de símbolos conhecidos



Transliteração

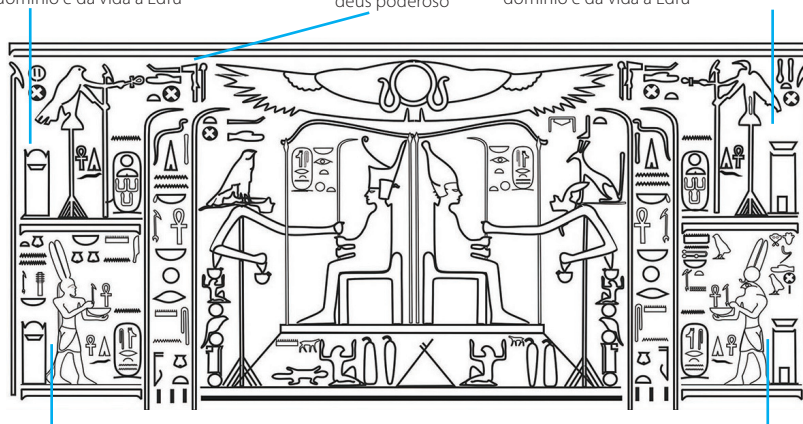


Tradução 1

O santuário de Nekhen, que pertence a Kakaura, que dá vida à Horus, que tem o domínio e dá vida a Edfu

deus poderoso

O santuário de Heruwi, que pertence a Kakaura, que dá vida à Heron, que tem o domínio e dá vida a Edfu



O santuário de Amon, que pertence a Usertsen, que dá vida à Amon, deus da comida, tanque de peixes, deus da estabilidade e domínio, dá vida e domínio a todos

O santuário de Monthu, que pertence a Usertsen, que dá vida à Monthu, deus de Thebas, no meio da cidade de Madhu, dá vida e domínio a todos

SEGUNDA LEITURA: A PESQUISA HISTÓRICA

A XII dinastia é considerada um período de progresso e estabilidade. O quinto rei da dinastia foi Kakaura – Senusert (III), um dos reis que expandiram grandemente o poder egípcio. Conduziu campanhas militares em Siquem (Palestina) e na Síria. Na Núbia expediu quatro campanhas e construiu novas fortificações no Alto Egito. Sua administração foi centralizada, com a criação de quatro ministérios - o *Uaret*, com um vizir encabeçando-o, para administrar o Alto, o Baixo Egito e a Núbia (Birch, 1883).

Divisão Política do Antigo Egito

Os Nomos constituíam a divisão administrativa do Egito, cuja origem remonta ao período dinástico primitivo. O Alto Egito era dividido em 22 Nomos, estabelecidos na 5ª Dinastia. Seus respectivos lugares ao longo do rio estão registrados no templo de Sesostris em Karnak. O Baixo Egito era organizado em 20 Nomos, registrados nos templos em Edfu e Dendera.

A inscrição na tábua refere-se a um evento ocorrido na região composta pelo 2º, 3º, 4º, 5º e 6º Nomos (figura 6).

Os nomes traduzidos na leitura da placa pertencem à esses Nomos. Tais nomes podem variar em diferentes épocas, ou referir-se à subúrbios das cidades maiores.

Descrições históricas relativas à cena

Autores descrevem “The Festival of the Beautiful Reunion”, que é o evento reconhecido na placa. Podemos saber mais sobre o festival através de descrições históricas:

“Happy Reunion feast, celebrating the marriage of Horus with Hathor of Dendera (illustrated in the temple’s courtyard, on the reverse of the pylon). Each year, when the Nile was in spate, Hathor left her home in Dendera to rejoin her husband, Horus of Edfu.”

“The three deities adored in Edfu and in Dendera are similar: Horus, Hathor and Ilhy. Hathor of Dendera and Horus of Edfu were united in a sacred marriage ceremony at the Happy Reunion feast. Hathor thus visited her husband Horus of Edfu for a mystical marriage. Her return to Dendera announced the long awaited flooding of the river.”

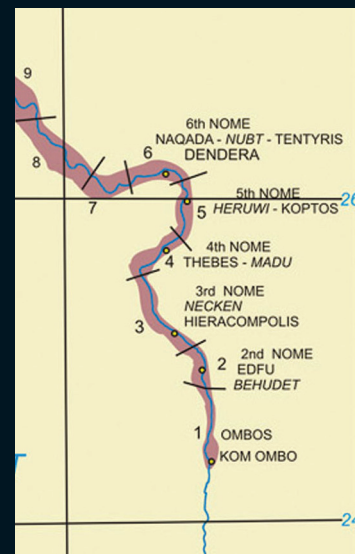


Figura 6: A inscrição na tábua de hieróglifos corresponde às regiões dos nomos de Edfu (2), Necken (3), Tebas (4), Heruwi (5) e Dendera (6).

"There are all kinds of bread in loaves numerous as grains of sand. Oxen abound like locusts. The smell of roast fowl, gazelle, oryx and ibex reaches the sky. Wine flows freely throughout the town like the Nile. Flood bursting forth from the Two Caverns. Myrrh scattered on the brazier with incense can be smelled a mile away. The city is bestrewn with faience, glittering with natron and garlanded with flowers and fresh herbs. Its youths are drunk, its citizens are glad, its young maidens are beautiful to behold; rejoicing is all around it and festivity is in all its quarters. There is no sleep to be had until dawn"

A preparação

"Preparations for the journey took place at Dendera two weeks before the New Moon. Elaborate rituals and celebrations, including offerings of the first fruit of the fields, the driving of the cattle and the presentation of the earth, were performed as HetHert was carried out of her temple. She was then placed on her state barque which was to be towed on the Nile upstreams, accompanied by a veritable flotilla of boats. On board were the town mayor and other dignitaries of Dendera as well as members of the priesthood. The procession took 14 days to arrive at Edfu as it made stops in several towns along the way, visiting sanctuaries of other deities and acquiring an ever-growing company of followers, from high town officials, priesthood at other temples and commoners and pilgrims of all walks and trades. This festival was probably one of the most well-known and well-loved festivals, gaining great numbers of partakers, at least in Upper Egypt, between Dendera and Elephantine (modern Aswan), probably for the reason that a large part of the festival's proceedings took place outside the temples which gave good opportunities for people to take part in it."

O caminho

"From the temple inscriptions at Edfu at least some of the stops of the procession of HetHert are known; at Karnak to visit Mut of Isheru, at Pi-mer (modern Komir) and at Nekhen (Gr: Hierakonpolis, modern El-Kab) where the priests brought with them the statue of the local aspect of Heru. At all stops elaborate rituals and offerings were made, to celebrate the renewal of the earth and things that came out from it."

Chegada em Edfu

"After fourteen days of travelling the great barque of HetHert and the by then probably immense number of accompanying boats and barges of all kinds and sizes, arrived at Edfu in the late afternoon. On the quay the goddess was received by the statue of Heru, the mayor of Elephantine and an eagerly waiting crowd of worshippers. The two statues were then brought to a shrine nearby, where the ritual of the Opening of the Mouth was conducted, and for the second time, rituals of the offering of the first fruits, of Ma'at, of driving the calves (see below) etc were made. After the rituals, the two statues were again placed on their boats and taken via a canal to a landing close by the temple. But before going ashore, there was yet a stop by a place called the Mound of Geb, where the ritual of Opening the Mouth was performed once again along with other offerings.

Once ashore, the statues of Heru and HetHert were brought, accompanied by songs of welcome, sprinkling of purifying water and burning of incense, into the outer court of the temple via a side door in the southeast wall. The inscriptions do not tell what occurred after this point, which may seem strange. Speculations are that Heru and HetHert spent the night in the mamissi. There are depictions of her boat on the wall of the so called Sanctuary of the High Seat and so perhaps it was there that the two gods now spent the next fourteen nights before HetHert's return to Dendera."

"It is fair to assume that delegates from other clergies as well as high dignitaries were entitled to take part of rituals inside the temple grounds while pilgrims and townspeople could take advantage of the free handouts of food and drink and celebrations outside during the 'wedding night'. These were provided by the temples and also brought by the visiting majors and other high dignitaries."

"...One of the most important annual festivals celebrated in Edfu Temple was the New Year Ceremony, enacted on the day of the first rising of the Nile, on the First Day of the Inundation Season (July 19 in our calendar). The culmination of the festival came at mid-day, when the sun shone on the cult-statue of Horus, and on one of his divine consort, Hathor of Dendera, both of which had been carried up to the roof of the Temple for the purpose.

1 Disponível em: <http://www.ancientegyptmagazine.com/temples04.htm> Acesso em 19 mar 2008.

2 Disponível em: <http://www.philae.nu/akhet/BeautReun.html> acesso em 19 mar 2008; e <http://www.hethert.org/reunion.htm> acesso em 19 mar 2008.

Hathor played a leading role in a festival that took place some weeks later, in the Third Month of Summer (August), beginning on the day of the New Moon and lasting for the next fifteen days. This was the Feast of the Joyous Union, for which the cult-statue of Hathor was brought in a great flotilla of boats from her temple at Dendera for the annual celebration of her marriage to Horus. The marriage of the two deities was consummated on the first day of the Feast, but on the second and subsequent days, the Feast changed from a sacred marriage to a harvest festival, known as the Festival of Behdet, a time of peace and rejoicing in which the streets of the town of Edfu thronged with its inhabitants and with visitors from miles around who were treated to days and nights of feasting and drinking. At the end of the Festival, Hathor journeyed home to Dendera to await the birth of the son that Horus had fathered" (Watterson, 1998 - The University of Liverpool)!.

"At the expiration of the Sothic cycle, the first of the month Thoth or New Year's day, began on the 28th of July, coinciding with the first appearance of the rising of the Dog-star in the morning before the sun, and the commencement of the Inundation. In the festivals, the ark of the gods were carried in procession, sacrificial offerings were placed on the altars, and songs and prayers were sung or recited in honour to the gods. All religious rites were celebrated with great pomp, and supplies of food were consumed or given away on the occasions" (Birch, 1883).

"The Festival of the Beautiful Reunion - Or the Festival of the Sacred Marriage, the Festival of the Joyous Reunion, the Festival of the Goodly Reunion..... it is translated in several ways. In ancient Egyptian it was called *hb n shn* and was a festival built out of both ritual and mythical traditions; Hethert arrived in Edfu as the goddess of life, love and vitality and its emphasis was on the cyclical renewal of life. Inscriptions on the walls of the temple of Heru the Elder at Edfu, the ancient cult center of Heru of Behdet, tell its story:

The festival was celebrated in the third month of Shomu, which means June-July, when HetHert travelled from her home at Dendera to go 180 km (110 miles) south to Edfu and the temple of Heru. There she would stay for two weeks while the marriage was consecrated inside the temple. She was greeted and celebrated as the 'Returning Eye of Re', which promised fertility and renewed life to the earth and to humans. After the fourteen days, HetHert would sail back to Dendera to await the birth of the child conceived at Edfu -Har-mau (Hor-sma tawy) or Greek: Harsomtut: Horus the Uniter. ²

TERCEIRA LEITURA: ESTRATÉGIA METODOLÓGICA DA DIVISÃO DA CENA EM PARES DE IMAGENS

No quadro a seguir dividimos em partes correspondentes na esquerda e na direita os segmentos de escrita visual para empreender uma metodologia de leitura que se baseia em pares de imagens, usando cores para identificar os pares correspondentes.

Leitura dos pares



Figura 7: Pares de leitura correspondente separados por cores

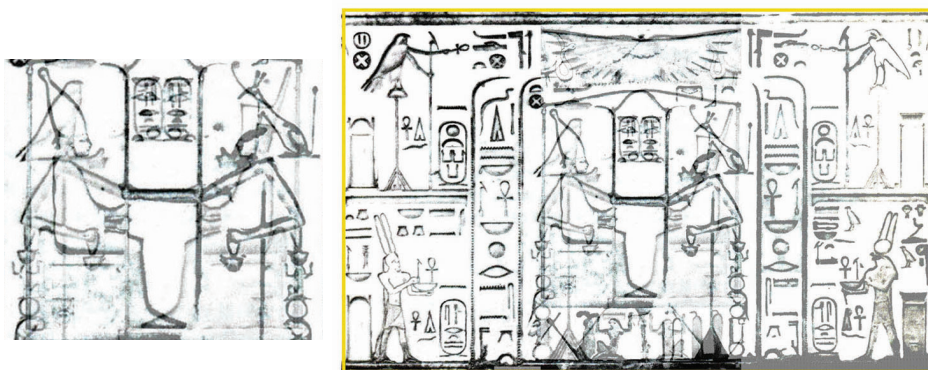
A forma encontrada de trazer para a visão bidimensional o que foi originalmente projetado para ser visualizado espacialmente foi identificar as sobreposições que ocasionarão cenas compostas e representá-los isoladamente em seu próprio plano. Este artifício não substitui a leitura original, que consiste em uma projeção interiorizada, mas permite mostrar que os elementos estão presentes. Dessa forma, estamos utilizando uma metodologia de leitura que fragmenta a obra original para leitura particularizada e para nossa compreensão, de algo que era apreendido como um todo bi e tridimensional.

Busca por elementos significativos nos pares de imagens

A metodologia de leitura se aplicou, dotando as imagens de transparência nas partes claras e deslocando os pares marcados por cores iguais um sobre o outro, iniciando na posição normal ou totalmente inversa, de forma que todas as partes de cada imagem em algum momento sobreponham a outra. Estamos procurando a ocorrência de imagens para estereopsia, verificando as ocorrências no espaço de sobreposição. Resultados relevantes foram encontrados apenas no par central (figura 8), o que nos levou a concluir que apenas a região central da escultura foi projetada para conter informações visuais que possibilitam a ocorrência de estereopsia.

Resultado significativo encontrado a partir da leitura dos pares:

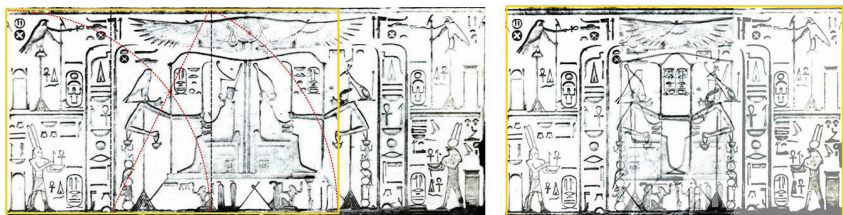
Figura 8: Cena principal simulando estereopsia recupera a posição dos braços antes perdidos no todo da imagem.



Outras evidências

Além da ocorrência em diferentes obras de arte egípcia, outra evidência que aponta para a visão com sobreposição na parte central da imagem é a dimensão do lintel em relação à proporção áurea (figuras 9 e 10).

O desenvolvimento deste trabalho levou à conclusão de que existe na peça estudada uma maneira diferenciada de ver, que sem se afastar das premissas conhecidas da fisiologia da visão e dos estudos da estereopsia, no entanto as utiliza de forma incommum. Pesquisar as possíveis formas de utilização do sistema visual e suas implicações é um encaminhamento natural da pesquisa.



Figuras 9 e 10: A construção do retângulo áureo, utilizado pelos egípcios, não se ajusta à placa na visão normal, mas ajusta-se perfeitamente quando visto com sobreposição central.

Nova leitura e interpretação

O painel corresponde ao festival anual da Bela Reunião, que correspondia à cheia do Rio Nilo. Começava com uma procissão fluvial, que visitava santuários e executava rituais. Horus e Hathor eram colocados juntos e seu casamento ocorria no primeiro dia. Depois do festival, Hathor volta para casa e gera seu filho. O casamento como é mostrado na cena composta mostra o encontro além de deuses, de representantes de dois grupos conflitantes: egípcios e núbios. O conflito é expresso a partir de seus deuses, considerados inimigos no mito, onde Seth irmão de Osíris o engana e mata para ficar com o trono. Hórus filho de Osíris e Isis é o vingador que retoma o poder de Seth.

As diferentes culturas são identificadas pelo nome da cidade acima de suas cabeças: Edfu e Nubit, e por suas supostas propriedades visuais – egípcios com a visão lateralizada do falcão, núbios com a visão centralizada do galgo, animal representativo de Seth.

Os próximos dias são dedicados ao festival, com jogos, carne, pães, bolos, muita cerveja e vinho, como indicado na parte inferior central da placa, constituindo uma excelente oportunidade para os encontros e relacionamentos pessoais entre os participantes, apoiados e estimulados pelo mito e pelo álcool. As quatro cenas laterais estão relacionadas com as cidades vizinhas dos Nomos, que participaram do festival com seus respectivos animais sagrados e deuses.

A fórmula a ser recitada (Dar pertence a mim, vida e domínio. Deus Ra diz – lembre-se da estabilidade) também parece ser uma referência à preservação da Maat, um compromisso do devoto com a estabilidade pretendida principalmente pela união do Alto e do Baixo Egito, neste caso através da união entre participantes vindos das regiões de Edfu e de Dendera (Nubit).

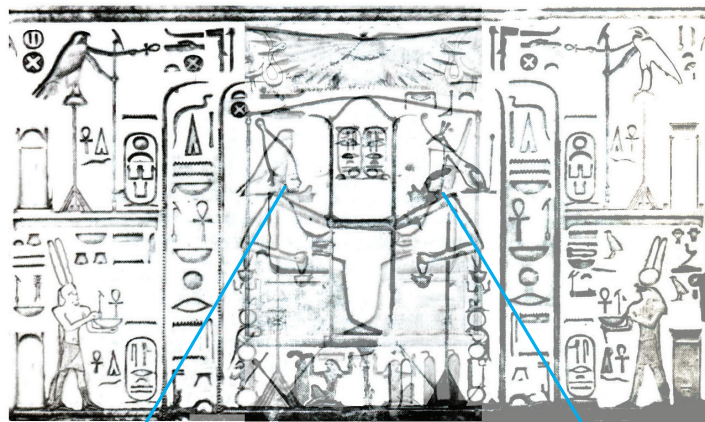
Para o faraó o Egito unido significava mais poder para conter invasões e segurança para administrar a produção de alimentos. A cheia do Rio Nilo com a fertilização do solo era sempre a garantia de um ano de prosperidade.

Tradução 2

Horus de Edfu, a personificação do Alto Egito, compartilha seu poder com Hathor, personificação do Baixo Egito, que tem Seth como guia e compartilha seu poder com Horus.

Isso é estabelecido pelo casamento dos deuses seguido de um festival. Uma procissão fluvial com Horus saindo de Edfu e Hathor de Nubt, promove o encontro dos deuses e os leva aos santuários e depois ao local do festival.

A mensagem é de tolerância entre os conflitantes e incentiva a miscigenação para originar uma nação unida.



O suporte de Horus tem a lateral aberta, compatível com a visão do falcão, indicando visão lateralizada.

O suporte de Seth tem a visão lateral restrita, e seu animal representativo tem o focinho fino e longo, sugerindo visão centralizada.

A nova leitura diz: ***"Horus de Edfu - a personificação do Alto Egito, compartilha seu poder com Hathor de Nubt a personificação do Baixo Egito, que tem Seth como guia e partilha seu poder com Horus".***

É uma mensagem de tolerância entre povos conflitantes. Diferentes culturas miscigenando-se para obter uma única nação unida - um modelo a ser seguido como um modo de assegurar paz e estabilidade.

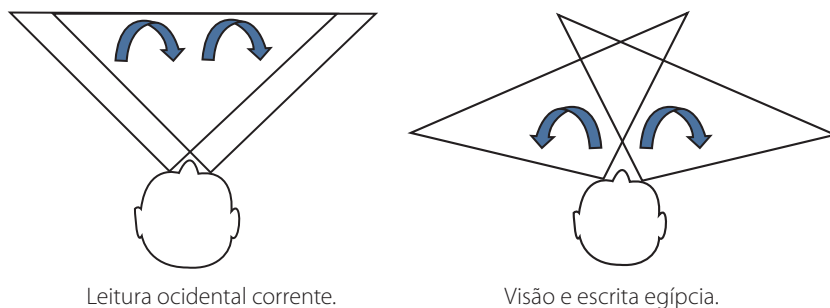
Nota-se nos personagens representados, que Horus tem a visão lateral aberta, sugerindo a visão lateralizada do falcão e Seth tem a visão lateral restrita e seu animal representativo tem um focinho longo e fino, sugerindo uma visão centralizada.

CONCLUSÃO

O objetivo inicial da pesquisa – entender as mensagens contidas na placa – foi alcançado, usando além da tradicional leitura de hieróglifos, um método visual para verificar a existências de pares estereoscópicos, com o que encontramos três leituras diferentes e convergentes.

As duas primeiras leituras contaram uma história conhecida, mas na terceira há outra informação, que ajuda a aumentar nosso conhecimento sobre a civilização egípcia. Uma simples mensagem de paz ou uma ação política do faraó, cuja intenção provável seria de estimular a miscigenação e unificar a nação. Também indica um modo peculiar de ver, que podemos recuperar e conhecer aplicando um tipo de engenharia reversa a essa peça de manifestação cultural.

A contribuição do Design para a Arqueologia é não apenas revelar a existência das cenas, mas mais importante, descobrir como era a configuração visual dos egípcios - o que considero de superior importância. Sua singular característica era o ângulo de visão dos olhos, como indicam suas obras e o direcionamento da leitura atribuído a cada olho, indicado nas frases que vimos. Compare os ângulos de visão na leitura ocidental normal com os ângulos e direções de leitura detectados na escrita egípcia.



A visão do falcão (figura 12) era o modo de ver ideal egípcio, como podemos deduzir do seu culto. Aparentemente um comportamento cultural, sem indicações sobre seu início. A forma mais próxima de conhecê-lo é através de sua produção artística. Sabemos também que os escribas eram reverenciados e reconhecidos como filhos de Tooth, por escrever na linguagem dos deuses.

Figura 11: Ângulos e direções de leitura na visão ocidental e na visão egípcia.



Figura 12: A visão do falcão.

O modo de ver atribuído a Hathor ou representante de Nubt personifica o oposto disso, expressado por seu animal simbólico, que tem um focinho longo e fino, e também por um elemento que bloqueia a visão lateral, indicando uma visão centralizada.

No espaço sobreposto de visão, foram encontradas imagens compostas formando cenas e revelando outros sentidos significativos.

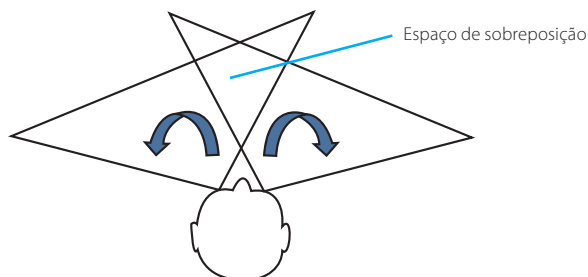


Figura 13: Espaço de sobreposição na visão egípcia.

Uma das conclusões é que a forma de ver de um agrupamento humano determina sua forma de expressão. Podemos resgatar a configuração visual de sua leitura analisando a forma como produziam seus escritos e obras de arte.

Assim, será necessário revisar a arte egípcia, considerando a existência de um novo elemento na sintaxe visual. Entendendo sua forma de ver, podemos ter acesso a novas mensagens e novas cenas como pudemos ver.

Novas pesquisas são necessárias para entender a complexidade e as interações envolvendo egípcios, núbios e outros grupos dos quais há indicação de diferentes formas de visão.

Mais do que respostas, surgem novas hipóteses de trabalho, como:

- Era essa visão resultado de um comportamento cultural ou suas causas seriam processos físicos e neurológicos?
- Conseguiram eles focar a visão confortavelmente a distâncias curtas?
- Pode essa técnica ser encontrada em outros períodos ou caracteriza apenas um em particular?
- Têm essas imagens uma função visual perceptiva, como os sinais determinativos na escrita? – Uma maneira de representar um conceito tridimensional?
- Seriam as imagens uma mensagem subliminar com o objetivo de influenciar o comportamento do povo egípcio?

Estas são algumas novas questões...

BIBLIOGRAFIA

- ALPERN, Mathew. *Processos Sensoriais*. São Paulo, Edusp, 1971.
- ARNHEIM, Rudolf. *Arte e Percepção Visual – uma Psicologia da Visão Criadora*. São Paulo: Pioneira, 1997.
- BAINES, John; MÁLEK, Jaromír. *O Mundo Egípcio: Deuses, Templos e Faraós*. Madrid: Edições Del Prado, 1996.
- BIRCH, Samuel. *Ancient History from the Monuments: Egypt from the Earliest Times to B.C. 300*. London: Society for Promoting Christian Knowledge, 1883.
- BIRCH, Walter de Gray. *Biographical Notices of Dr. Samuel Birch*. London: Trubner & Co., 1886.
- BUDGE, E. A. Wallis. *An Egyptian Hieroglyphic Dictionary*. New York: Dover Publications, 1978. 2 vols.
- CGC Stereogram 3**. Tokyo: Shogakukan, 1993.
- FISCHER, Cristina Rodríguez (coord.). *Estereograma*. Barcelona: Blume, 1994.
- _____. *Nueva Dimensión*. Barcelona: Blume, 1994.
- GAZZINGA, Michael S. *Ciência Psicológica – Mente, Cérebro e Comportamento*, Ed. Artmed, Porto Alegre, 2005
- GREGORY, R. L. *Olho e Cérebro: Psicologia da Visão*. Rio de Janeiro: Zahar editores, 1979.
- KANDINSKY, Wassily. *Do Espiritual na Arte*. São Paulo: Martins Fontes, 1996.
- LEVY, Pierre. *As Tecnologias da Inteligência*. São Paulo: Editora 34, 1993.
- _____. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.
- Magic Eye II: Three Dimension Trip Vision**. Tokyo: Wanibooks, 1993.
- Magic Eye: Three Dimension Trip Vision Collection**. Tokyo: Wanibooks, 1993.
- MASSIRONI, Manfredo. *Ver pelo Desenho: Aspectos Técnicos, Cognitivos, Comunicativos*. Lisboa: Edições 70, 1982.
- PEDROSA, Israel. *Da cor à cor inexistente*, Rio de Janeiro, Leo Christiano Ed., 8ª. Ed. 2002
- RHEINGOLD, Howard. *Estereograma: el Secreto de las 3D*. Barcelona: Blume, 1994.
- ROBINS, Gay. *Egyptian Painting and Relief*, Shire Publications Ltda, U.K., 1986, 1990, 2008
- SAGAN, Carl. *Os Dragões do Éden*. São Paulo: Círculo do Livro, 1982.
- SANTAELLA, Lúcia. *A Percepção: uma Teoria Semiótica*. São Paulo: Experimento, 1993.
- SANTAELLA, Lúcia; NOTH, Winfried. *Imagem: Cognição, Semiótica*, Mídia. 3. ed. São Paulo: Iluminuras, 2001.
- WATTERSON, Barbara. *The House of Horus at Edfu: Ritual in an Ancient Egyptian Temple*. London, Tempus Publishing, 1998.
- WONG, Wucius. *Princípios de Forma e Desenho*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

REFERÊNCIAS DIGITAIS

3D Stereograms: 3D Stereograms Gallery. Disponível em: < <http://www.eyetricks.com/3dstereo.html> > Acesso em março de 2008.

Akhet - The Horizon: The Festival of the Beautiful Reunion. Disponível em: < <http://www.philae.nu/akhet/BeautReun.html> > Acesso em março de 2008.

The sacred barque of Het-Hert from the Temple of Dendera. Disponível em: < <http://www.hethert.org/reunion.htm> > Acesso em março de 2008.

Ancient Egypt Magazine. Disponível em: < <http://www.ancientegyptmagazine.com/temples04.htm> > Acesso em março de 2008.

Digital Egypt For Univrsities. Disponível em: < <http://www.digitalegypt.ucl.ac.uk> > Acesso em março de 2008.

Estereomagia. Disponível em: < <http://www.estereomagia.com.br> > Acesso em março de 2008.

Estereograma. Disponível em: < <http://www.estereograma.cjb.net> > Acesso em março de 2008.

Paralax Multimedia. Disponível em: < <http://www.paralax.com.mx/index.php/3d.html> > Acesso em março de 2008.

Magic Eye. Disponível em: < <http://www.magiceye.com/> > Acesso em março de 2008

Rhythm & Hues Studios. Disponível em: < <http://www.rhythm.com/~heith/> > Acesso em março de 2008.

SIRDS Gallery. Disponível em: < <http://www.nottingham.ac.uk/~etzpc/gif.html> > Acesso em março de 2008.

Estereogramas. Disponível em: < <http://www.inf.ufsc.br/~otuyama/port/stereogram/> > Acesso em março de 2008.

Jim Loy's Egyptian Hieroglyphics and Egyptology Page. Disponível em: < <http://www.jimloy.com/egypt/egypt.htm/> > Acesso em março de 2008.



SÉRGIO LUIZ BUSATO

Possui graduação em Desenho e Plástica pela Fundação Educacional de Bauru (1972) e mestrado em Pós Graduação Em Projeto Arte e Sociedade pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1997). Cursa doutorado em Design na UNESP. Atualmente é professor auxiliar de ensino da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Tem experiência na área de Design, com ênfase em computação gráfica, atuando principalmente nos seguintes temas: projeto, ambientes virtuais, fotografia, design e revistas. Desenvolve atualmente pesquisas sobre a visão e Design Arqueológico, a partir da descoberta de uma dimensão visual suplementar na escrita egípcia.



José Carlos Plácido da Silva

Luís Carlos Paschoarelli

Rodrigo Martins de Oliveira Spinosa

Karina de Matos

André Rocha Zapater

Maria Gabriela Nunes Yamashita

Lívia Flávia de Albuquerque Campos

Verônica de Paula Z. Tavares de Oliveira

Franciele Menegucci

Wladmir Fernando Riehl

REFLEXÕES ACERCA DA ATUAÇÃO FUTURA DA ERGONOMIA FRENTE AOS NOVOS SISTEMAS HOMEM X HOMEM E MÁQUINA X MÁQUINA

Os estudos ligados a ergonomia atualmente vem focando sua atenção no estudo do sistema Homem X Máquina, porém o surgimento de ambientes e sistemas complexos apresentam novas possibilidades de compreender o comportamento e as formas de interações entre indivíduos no trabalho e futuramente na relação Máquina X Máquina. A presente reflexão visa ampliar as perspectivas futuras de atuação da ergonomia frente às novas relações que se estabelecem.

(...)

A análise da relação entre o homem e a tecnologia apresenta o binômio homem-máquina como símbolo desta interação, o que caracteriza o principal foco do corpo de conhecimentos abordados pela ergonomia.

Ao se analisar o homem no espaço de trabalho e vivência contemporânea, é possível identificar outras formas de relacionamento que compõem esse ambiente, os quais influenciam o desempenho das atividades realizadas na vida diária. A pesquisa em ergonomia diante desse fato tem a necessidade de ampliar seu objeto de estudo incorporando a este as relações pessoais, além do modelo que considera apenas as interações entre homem e máquina.

Na década de 1970, Drake e Smith (1973 p. 07) advertiam sobre o considerável aumento de interesse e investigação da motivação humana no trabalho e admitiam a existência de um corpo de conhecimentos e experiências, dizendo que pessoas podem ser motivadas em seu trabalho, tanto pela natureza da tarefa, quanto por seus aspectos relativos ao ambiente de trabalho. A evolução desses estudos ampliou a busca pelo melhor entendimento do homem, considerando sua identidade e certo número de aspectos que o compõe, como personalidades, inteligência, aptidões, atitudes, experiência e memória, conhecimentos e habilidades, práticas e culturas.

O relacionamento pessoal, a comunicação entre pessoas e grupos conjuntamente com a disseminação de informação, uma vez reconhecidos como fatores imprescindíveis para uma adequada condição de trabalho, adquirem status para ganharem atenção cada vez mais crescente nas pesquisas em ergonomia. Sendo assim, o presente texto propõe revisar as relações do sistema Homem X Máquina e suas formas de relacionamento pessoal dentro do ambiente de trabalho, observando uma possibilidade de avanço no estudo do sistema Homem X Homem e Máquina X Máquina.

O ENTENDIMENTO DO SISTEMA HOMEM X MÁQUINA

Conceito de sistema

A palavra sistema é empregada em diversos sentidos e guarda diferentes significados quando aplicadas em áreas distintas. Para Bueno (1992), entende-se por sistema o conjunto de partes ordenadas entre si, de um modo que a combinação destas partes concorra para certo resultado.

Dentro do escopo da ergonomia é possível definir um sistema como “um grupo de componentes, alguns dos quais peças do equipamento, planejados para funcionarem juntos e com algum objetivo comum” (CHAPANIS, 1972, p.33). O enfoque ergonômico é baseado na teoria de sistemas, e neste sentido, utiliza-se o conceito de sistema proveniente da biologia: “sistema é um conjunto de elementos (ou subsistemas) que interagem entre si, com um objetivo comum e evoluem com o tempo” (BUFFA, 1972 apud IIDA, 2005, p. 26).

Iida (2005) apresenta um sistema que é composto pelos seguintes elementos: fronteira (são os limites do sistema, que pode tanto ter uma existência física, como a membrana de uma célula ou parede de uma fábrica, como ser uma delimitação imaginária para efeito de estudo, como uma fronteira de um posto de trabalho); subsistemas (são os elementos que compõem o sistema, e estão dentro da fronteira de um posto de trabalho); interações (são as relações entre os subsistemas); entradas (inputs) (representam os insumos ou variáveis independentes do sistema); saídas (outputs) (representam os produtos ou variáveis dependentes do sistema, e estão contidos dentro da fronteira); processamento (são atividades desenvolvidas pelos subsistemas que interagem entre si para converter as entradas em saídas); Ambiente (são variáveis que se situam dentro ou fora da fronteira e podem influir no desempenho do sistema).

O sistema Homem X Máquina

O Sistema Homem X Máquina é um assunto de ampla discussão dentro do escopo da ergonomia e que vem evoluindo em suas definições, de acordo com o aperfeiçoamento tecnológico social. Para Chapanis (1972) “... sistema-homem máquina é o sistema de equipamentos em que, pelo menos, um dos componentes é um ser humano que atua e intervém na operação dos componentes mecânicos a cada momento” (p. 35). Já para McCormick e Sanders (1993), o sistema Homem X Máquina pode ser definido como “... uma combinação operatória de um ou mais homens com um ou mais componentes, que interatuam para fornecer a partir de elementos dados (inputs) certos resultados, considerando as limitações impostas por um ambiente dado” (p. 14).

De acordo com o esquema proposto por Iida (2005), o homem recebe as informações fornecidas pela máquina, pelo ambiente e pelo próprio estado ou situação de

trabalho. Tais informações são recebidas pelos órgãos dos sentidos e processadas no sistema nervoso central, gerando uma decisão que é então convertida numa ação de controle da máquina, como demonstra a figura 1.

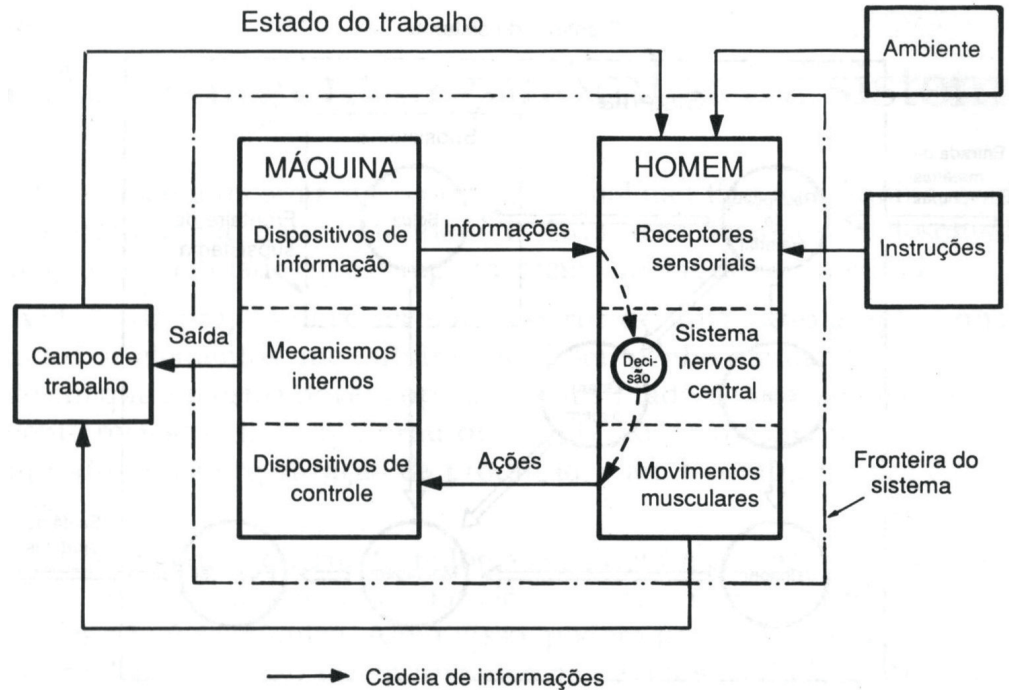


Figura 1: Representação esquemática das interações entre os elementos de um sistema Homem X Máquina (IIDA, 1990, p 18).

De acordo com Grandjean (1991, p. 106), a máquina assume no sistema a incumbência de realizar aquelas tarefas que cumprem melhor do que o homem, ou seja, as que exigem maior velocidade, força, precisão e desempenho constante e uniforme. Já o homem assume o controle da máquina, cabendo a ele o recebimento das informações transmitidas por ela, a tomada de decisões e as consequentes ações de controle da máquina.

Moraes e Mont'álvão (2000) citam que ergonomia objetiva, no estudo do sistema Homem X Máquina, aperfeiçoar seu desempenho, tanto no que tange à eficiência humana quanto a do sistema, a partir da modificação da interface entre o operador e o equipamento.

Funções humanas nos sistemas Homem X Máquina

Segundo McCormick e Tiffin (1993), o homem desempenha três funções nos sistemas Homem X Máquina: o recebimento da informação, o processamento dessa informação e a tomada de decisão; e por último, a ação propriamente dita que pode ser expressa pelo controle da máquina. O recebimento da informação se dá pelos órgãos sensoriais, dos quais os mais conhecidos são o tato, paladar, visão, audição e olfato, embora existam outros. Os autores ressaltam ainda que, durante o processamento da informação recebida a tomada de decisão, a percepção de cada indivíduo atua fortemente, influenciando nesta decisão tomada e na ação realizada. Neste sentido, a ação e a decisão tomadas pelo indivíduo vão depender do seu conhecimento sobre a tarefa realizada, sobre a máquina utilizada, além dos seus valores pessoais, entre outros. A tomada de decisão também depende da quantidade de variáveis envolvidas, ou seja, do número de alternativas possíveis; quanto menor esse número, mais rápida e ágil será a tomada de decisão.

AS INTERAÇÕES ENTRE HOMENS NO AMBIENTE DE TRABALHO

Para Almeida (2003), as relações humanas se desenvolvem a partir do momento em que existe interação. Interagir faz com que os indivíduos reconheçam alguém diferente de si mesmos na construção dos significados que explicam a realidade. São as interações diárias que modificam o estado atual das pessoas, nelas se intercambiam os conceitos, as formas, o uso de técnicas, as informações, enfim, o conhecimento.

As tradições e as novidades são introduzidas mediante a interação entre os homens. Podem acontecer de três formas de interações: face a face, mediada e quase mediada. Na interação face a face os indivíduos partilham um mesmo referencial de espaço e tempo, num contexto de co-presença.

Já na interação mediada, as chamadas deixas simbólicas (marcas gestuais, voz, etc), são mais raras, fornecendo poucas informações para os indivíduos participantes. Assim, o entendimento fica mais difícil, os ruídos são mais constantes e há uma ambiguidade na informação transmitida.

A interação quase mediada, por sua vez, não permite reciprocidade como as demais estudadas. Um exemplo desse tipo de interação é a televisão. Embora, não exis-

tam recursos que possibilitem que os participantes se correspondam, ela tem uma grande riqueza de elementos simbólicos, tais como som, imagens, contexto, e outros (THOMPSON, 1998).

É fundamental considerar, dentro do ambiente de trabalho, os tipos de interações e as formas de interpretação individual destas, que são resultantes do contexto sócio-cultural, a fim de melhorar os relacionamentos e evitar problemas surgidos dessa relação. McCormick e Tiffin (1965, p.16) afirmam que a solução da maioria dos problemas humanos na indústria requer a aplicação do conhecimento do comportamento humano.

A Ergonomia por sua vez, buscando compreender as relações entre homens no ambiente de trabalho, tem seu caráter transdisciplinar ressaltado, encontrando respaldo em disciplinas como a psicologia industrial e a engenharia humana, sendo essas um campo da psicologia surgido em decorrência das necessidades advindas de mudanças tecnológicas e conseqüentemente socioeconômicas.

A psicologia industrial preocupa-se com o comportamento humano em todos os aspectos da produção e uso dos bens e consumo. Admite-se nesse contexto, a existência de manifestações do comportamento básico, fundamental e também de problemas humanos únicos, que variam desde a seleção de treinamento de pessoal até as implicações humanas no uso de bens e serviços.

A preocupação deste estudo está na contribuição que as pesquisas dessas especialidades podem trazer para a compreensão das relações humanas do trabalho, direcionando-se, portanto para o conhecimento e avaliação do comportamento, suas causas e os fatores que se relacionam a este, especificamente no ambiente de trabalho e relacionadas à produção, considerando desde o nível individual ao grupal.

No nível individual, segundo Drake e Smith (1973), ao considerar a pessoa, podemos ver que sua identidade consiste em um certo número de aspectos como personalidade, atitudes, inteligência, experiência e memória, aptidões, e conhecimentos e habilidades. Já McCormick e Tiffin (1965) consideram além desses aspectos, outros fatores que também contribuem para um dado aspecto do comportamento, variáveis que podem exercer influência no desempenho dos empregados numa dada função ou cargo. Variáveis individuais como aptidões, características da personalidade, físicas, interesses e motivação, idade e sexo, instrução, experiências e outras características pessoais. As variáveis da situação podem ser métodos de trabalho, projeto e condução do trabalho, espaço e organização do trabalho, tipo de treinamento e supervisão, incentivos e o ambiente social.

Num aspecto coletivo, McCormick e Tiffin (1965) observa que os homens não vivem como organismos isolados, pois considera ser somente possível expressar-se dentro do contexto em que os outros fazem parte, criando assim relacionamentos determinados por um sistema complicado de regras e costumes. Esses padrões e expectativas de comportamento são chamados “papéis”. Porém para que tais relacionamentos ocorram de forma eficiente é preciso que exista assimilação das especificidades entre língua e cultura.

Para Hall (1981 p.14), cada ser humano habita uma esfera formada por um mundo sensorial distinto, e a indicação, como interpretação da comunicação se dá nesse contexto. O processo seletivo dos dados sensoriais admite algumas informações enquanto eliminam outras, de modo que a experiência, percebida através de uma série de filtros sensoriais, culturalmente padronizados, é bastante diferente daquela percebida através do filtro de outros. A não consciência dessa diferença por uma das partes pode gerar a distorção na informação, resultando em algumas situações no aumento do estresse psicológico.

O autor aponta ainda outra variável importante e necessária ao equilíbrio de qualquer ser vivo: a aceitação e percepção da territorialidade e espaço. Devido a isto cada grupo cultural tem a sua maneira própria de conceber as deslocções do corpo, a disposição interior das casas, as condições de uma conversa e as fronteiras da intimidade.

A MÁQUINA NO SISTEMA HOMEM X MÁQUINA

Moraes e Mont’alvão (2000) definem que a máquina compreende virtualmente qualquer tipo de objeto físico, dispositivo, equipamento, facilidade, coisa, ou seja lá o que for que as pessoas usam para realizar alguma atividade que objetiva alcançar algum propósito desejado ou para desempenhar alguma função. Segundo os autores as máquinas são necessárias para se atingir os objetivos do sistema.

Iida (2005) faz uma classificação bastante abrangente e define dois tipos básicos de máquinas: as tradicionais que nos ajudam a realizar trabalhos físicos, como no caso de ferramentas manuais, máquinas-ferramentas e também os veículos, como os automóveis; e as máquinas cognitivas, que são as que operam sobre informações, como por exemplo o computador.

Ainda segundo o autor, algumas máquinas simplesmente servem para amplificar ou aperfeiçoar as capacidades humanas, sem alterar natureza da tarefa. Um alto falante, por

exemplo, amplifica a voz mas não modifica o conteúdo da fala. Um alicate ou uma pinça servem para prender melhor um objeto, mas isso poderia ser realizado com os dedos. Outra classe de máquinas é aquela que modifica a natureza da tarefa. Por exemplo, dirigir um automóvel é diferente de andar a pé, embora ambos tenham a mesma função de deslocamento. Passar a mensagem pela internet é diferente de conversar.

Com relação à máquina, as variáveis frequentes de estudo da ergonomia (Iida, 2005) são: nível tecnológico (processamento, realimentação, decisões); dimensões (volumes, formas, distâncias, pesos, ângulos, áreas); displays (visuais, auditivos, táteis); controles (manuais, pedais, tronco, compatibilidade); arranjos (posições de displays e controles); ferramentas manuais (formas, materiais e texturas).

INTERAÇÕES ENTRE MÁQUINAS

Uma interação se define por uma ação que se exerce mutuamente entre duas ou mais coisas, ou duas ou mais pessoas, uma ação recíproca (Ferreira, 2004). Para Moraes e Mont'Alvão (2000), não existe sistema completamente automático ou completamente manual; mesmo nos sistemas conhecidos como completamente automáticos, homens são necessários para realização de tarefas diretivas, de monitoração, de controle, de regulação e manutenção. Entretanto não se pode excluir totalmente, para uma análise ergonômica mais ampla, os sistemas automáticos e as diversas relações entre máquinas, que, dentro do escopo da ergonomia, interferem no desempenho das atividades.

Diversas destas interações são perceptíveis desde os complexos sistemas automáticos da indústria às pequenas interações presentes no dia-a-dia de muitas pessoas. São de interesse de pesquisas de áreas como computação, robótica, inteligência artificial, entre outras. A ficção científica antecipa diversos desses relacionamentos ao tratar a inteligência artificial como destino inevitável das sociedades do futuro.

As máquinas na ficção científica

Ficção científica corresponde à literatura de ficção cujo enredo se baseia, em geral, no desenvolvimento científico e nas situações decorrentes de tal desenvolvimento no tempo e no espaço (Ferreira, 2004). É conhecida pelo termo Sci-Fi, abreviação de científico ficcion, e no Brasil como FC.

Destacam-se alguns precursores desde o século XVI, tais como:

- Johannes Kepler com 'O Sonho' (*Somnium*), o qual contava a viagem até outro planeta;
- Savinien Cyrano de Bergerac que em 1656 escreveu '*Histoire Comique des États et Empires de la Lune*', história de uma viagem à lua;
- Voltaire, em 1752 escreveu a história da viagem espacial 'Micromégas';
- Jonathan Switt que em 1726, escreveu 'As Viagens de Gulliver';
- Edgar Allan Poe, Nathaniel Hawthorne e Fritz-James os quais escreveram 'O'Brien';
- O escritor francês Julio Verne se destacou com o livro 'Viagem à Lua' (*De la terre à la lune*), em 1865, e 'Vinte Mil Léguas Submarinas', em 1869 por imaginar naves espaciais e submarinos antes mesmo que esses veículos existissem.

Hoje, diversas obras de FC abrangem como tema a inteligência artificial e o avanço da tecnologia da informação, o que demonstra certa necessidade dos cientistas de antecipar o futuro. Obras clássicas como, 'O Exterminador do Futuro' (*Terminator*) (1984), de James Cameron; 'O Exterminador do Futuro 2' (*Terminator2 – Judgement Day*) (1991) do mesmo autor; 'O Exterminador do Futuro 3' (*Terminator3 – The Rise of the Machines*) (2003), de Jonathan Mostow; 'Blade Runner – O Caçador de Andróides' (*Bladed Runner*) (1986), de Ridley Scott e 'Eu, Robô' (*I, Robot*) (2004), de Isaac Asimov, demonstram o avanço da inteligência artificial no cinema.

O filme 'Inteligência Artificial' (*Artificial intelligence*) (2001), de Brian Aldriss, abordou questões relacionadas à robótica e inteligência artificial, tratou da possibilidade da criação de máquinas à imagem e semelhança do homem, e que para todos os propósitos, se comportem como seres humanos. Isso nos coloca a par dos avanços científicos que potencializam essa idéia e das questões morais decorrentes.

Compreendendo inteligência artificial

As pesquisas concisas em Inteligência Artificial (IA) começaram a desenvolver-se após a 2ª Guerra Mundial. O seu surgimento oficial ocorreu junto a uma conferência em Dartmouth College (USA) no ano de 1956, cujo intuito era realizar estudos sobre o tópico 'inteligência artificial', e parece ser esta a primeira menção oficial da expressão (McCORDUCK, 2004).

A compreensão da definição de IA está atrelada a definição da própria inteligência, a qual se trata de um ramo da ciência da computação dedicado a desenvolver equivalentes computacionais de processos peculiares à cognição humana. É um campo cujo objetivo é a compreender o funcionamento da inteligência e a construção artificial da mesma para forjar métodos e técnicas que tornem as máquinas capazes de desenvolver raciocínios e tomar decisões.

Em vista dos grandes avanços no campo da IA, já é possível falar em máquinas que apresentam inteligência, como: o programa *Charme* (desenvolvido da França), que é empregado em alocação de recursos, e funciona com propagação de restrições. Este programa é usado para montar a escala de horários dos motoristas de ônibus, respeitando as leis de trabalho e sistema *Fuzzy*, que trabalha com conceitos ao invés de números, originando controladores de semáforos que funcionam em tempo real, ajustando às condições de tráfego (CARDOSO, 1994). Há também o *Cog*, um robô desenvolvido pelo laboratório de Inteligência Artificial do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), para reproduzir o processo de aprendizado de um bebê por meio da IA (DIEGUEZ, 1995). No MIT, criam-se ainda, sistemas capazes de entender a voz humana (SHIMIZU e SETTI, 1996).

Pelos exemplos supracitados, podemos considerar inteligente, máquinas que possuam alguns ou todos os procedimentos humanos ligados a inteligência como: Percepção de regularidades; Conceituação e Categorização; Mecanismos de Descoberta Causal; Raciocínio Analógico e Criatividade (NAVEGA, 2000).

Desta forma, pensar a Ergonomia no campo da IA conduz à compreensão da Ergonomia Cognitiva, que diz respeito aos processos mentais, tais como percepção, memória e raciocínio, conforme afetam as interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema (INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION, 2000). Já no campo da IA, o objetivo é a elucidação dos fatores que afetam as interações entre as máquinas e os outros elementos do sistema.

Tal abordagem se faz necessária, pois, as pesquisas em IA estão voltadas à simulação de capacidades cognitivas humanas como: linguagem, percepção, reconhecimento de padrões e aprendizagem, e ainda: afetividade, personalidade, sentido estético e juízo moral. Assim, por meio da Ergonomia Cognitiva é possível, assim como nos seres humanos, a avaliação de fatores como: detecção de sinais, processamento / armazenamento de informação, tomada de decisão e resposta. A aplicação desta avaliação em máquinas torna possível a otimização de desempenho nas tarefas a redução de erros. Aplicada ao sistema Máquina X Máquina, a Ergonomia

Cognitiva se apresenta como uma metodologia eficaz na análise de fatores que ainda restringem a realização de algumas tarefas por máquinas e problemas de interação entre elas.

MODELAGEM DO SISTEMA MÁQUINA X MÁQUINA

Destacam-se nos modelos do sistema máquina de lida (figura 1) e de Von Neuman (para máquinas cognitivas) (figura 2) três dispositivos principais:

- Dispositivos de interface (controle ou entrada): permitem a comunicação da máquina com outras máquinas ou dispositivos do sistema. As variáveis constituintes desse sistema e que interessam em uma abordagem ergonômica são: os tipos de acionamentos; as unidades e periféricos de entrada disponíveis; as formas, bem como dimensões, volumes, ângulos, áreas, pesos, distâncias e a compatibilidade em relação a outros dispositivos.
- Dispositivos internos (ou de processamento): são os responsáveis pelo funcionamento propriamente dito do sistema, no caso das máquinas cognitivas, é onde ocorre o processamento de dados por meio da Unidade Central de Processamento (CPU), e no caso das máquinas tradicionais, é onde ocorrem os mecanismos para o funcionamento da máquina. As variáveis de interesse nesse caso são: os mecanismos de realimentação; decisões; processamento unidade lógica (IA) ou os mecanismos de funcionamento da máquina.
- Dispositivos de saída (ou informação): permitem a saída das informações, dos dados ou resultados para o meio externo ou para outra máquina do sistema. São de interesse em uma abordagem ergonômica: a disposição e configuração dos displays visuais ou sonoros; os tipos de dados; as disposições das informações; os veículos de saída ou periféricos.

As ações/dados/informações entram por meio dos dispositivos de entrada, são processadas ou manipuladas por meio dos dispositivos internos e por fim são encaminhadas para os dispositivos de saída por onde podem ser enviadas como respostas, resultados ou dados para o meio externo ou para um dispositivo de entrada de outra máquina, nesse caso pode ser encaminhando novamente para o dispositivo interno da máquina e em seguida para o dispositivo de saída.

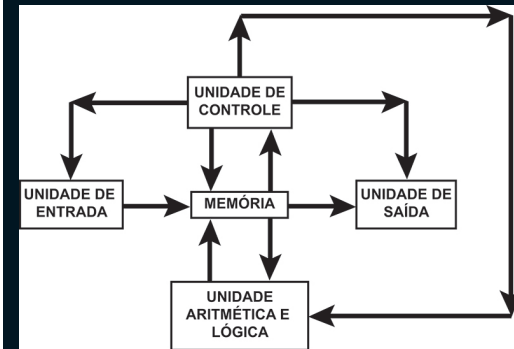


Figura 2: Representação esquemática do Modelo de Von Neumann.

Fonte: http://euzebio.net/monografia_projeto_final_arquivos/image002.jpg

AS PROPOSIÇÕES DOS SISTEMAS EM QUE ESTÃO ENVOLVIDOS O HOMEM E A TECNOLOGIA

Sabe-se que as passagens de informações da máquina para o homem e a reação deste, convertida em ação, são decisivas para o bom funcionamento do sistema Homem X Máquina, porém ao avaliarmos o ambiente de trabalho como um todo, as fronteiras, assim como o objeto de estudo, se ampliam e o sistema Homem X Máquina passa a compreender uma célula ou um subsistema deste sistema maior.

lida (1990 p. 21), afirma que o projeto de um sistema complexo é dividido em partes, cada uma sob responsabilidade de uma equipe, sendo que, se cada equipe procurar otimizar a sua parte, serão produzidas diversas soluções subótimas. Entretanto, quando essas soluções subótimas forem conjugadas entre si, dentro do sistema global, não significa necessariamente que a solução desta última seja ótima. As sub-otimizações tendem a aumentar em grandes projetos, em que cada parte é entregue para ser executada por diferentes equipes ou diferentes empresas.

Esta segmentação pode fazer surgir diversos problemas oriundos destes relacionamentos, sendo que, para se garantir a otimização global em grandes projetos, é necessário haver uma organização e coordenação eficiente dos diversos subsistemas para se garantir um bom desempenho do sistema como um todo.

Chapanis (1972) já alertava sobre os novos problemas surgidos pelo vasto crescimento desses grandes sistemas, ao afirmar que "... construir sistemas complexos requer elenco dos mais diversos especialistas: engenheiros-eletricistas, mecânicos, químicos, matemáticos, físicos, economistas, psicólogos, arquitetos e operários. Estes especialistas aplicam seus métodos próprios e particulares, aparelhos e mecanismos (inputs e outputs do sistema), os órgãos sensoriais".

Deste modo todo o processo da comunicação e assimilação da informação é codificado de maneira diferente do que quando ocorre pela máquina, podendo sofrer outros tipos de ruídos e interferências particulares das características humanas. Entende-se, portanto que a pesquisa em ergonomia deve aprofundar-se no estudo das relações humanas dentro do ambiente de trabalho, compreendendo todo o contexto, variáveis e interferências presentes nessa interação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interação entre máquinas cognitivas, em virtude da realização de uma tarefa, ocorre de forma similar às relações humanas no que se refere à troca e processamento de informações, isto porque os modelos computacionais cognitivos são moldados conforme o modelo mental e físico da máquina humana. Desta maneira, existe entre máquinas, um processo que demanda: detecção de sinais, processamento e armazenamento de informação, tomada de decisão e resposta. Assim é conveniente a realização de intervenções ergonômicas na avaliação e desempenho deste sistema.

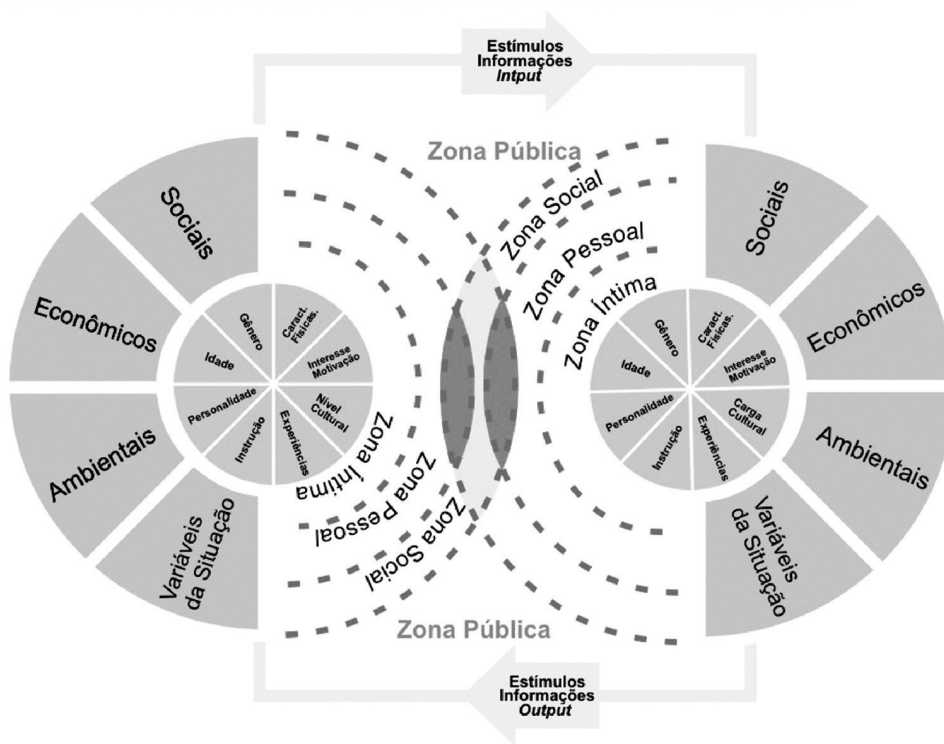


Figura 3: Representação esquemática das interações entre os elementos de um sistema Homem X Homem.

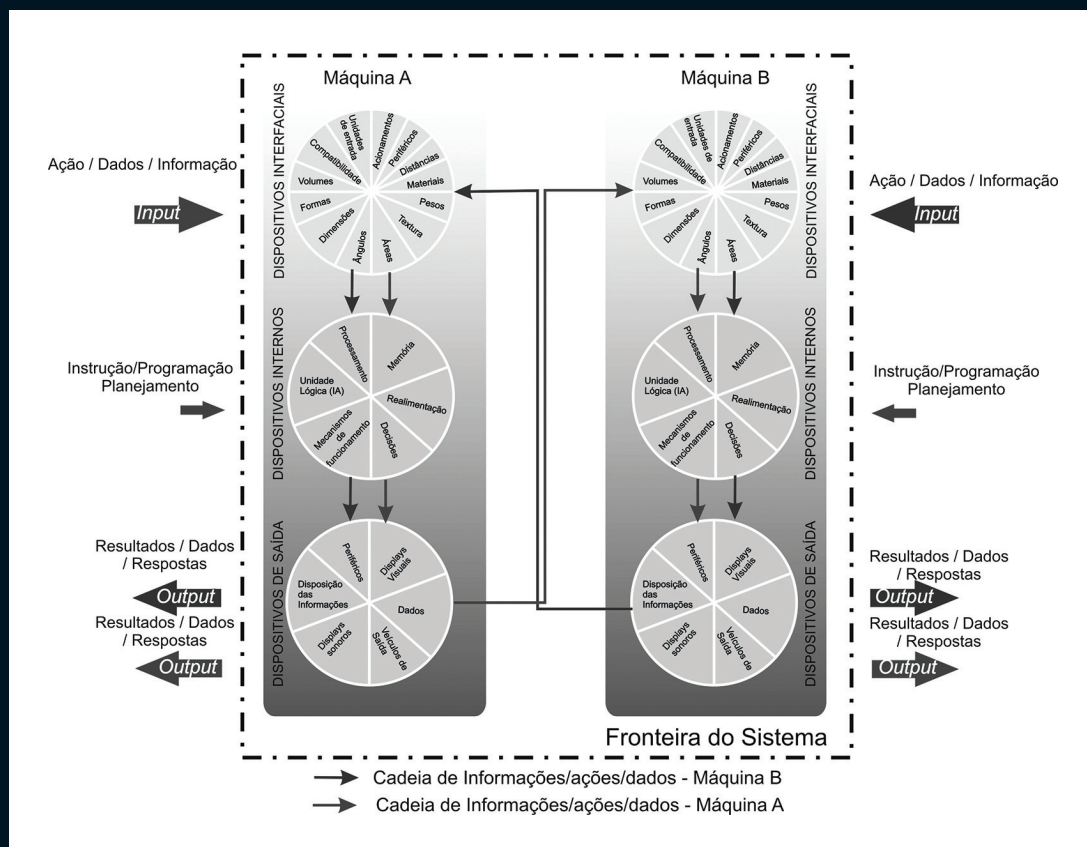


Figura 4: Representação esquemática das interações entre os elementos de um sistema Máquina X Máquina.

Deste modo, fica explícito que a pesquisa em ergonomia precisa adentrar-se nos estudos relativos às relações Homem X Homem (figura 3) e Máquina X Máquina (figura 4) no ambiente de trabalho, compreendendo contextos, variáveis e interferências presentes nesta interação. Verifica-se que, considerar a ergonomia somente no que se refere às relações Homem X Máquina já não é satisfatório frente à realidade que se apresenta, já que dentro de pouco tempo estas relações já não forneceram todos os dados necessários à apreensão das variáveis que resultam na correta satisfação e desempenho nas futuras relações de trabalho.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, C. C. ***Novas Tecnologias e Interatividade: além das interações mediadas, DataGramaZero*** - Revista de Ciência da Informação - v.4 n.4 ago/03. Disponível em: http://www.dgz.org.br/ago03/Art_01.htm (Última atualização em julho de 2004.) Acessado em agosto de 2005.
- BUENO, F. S. ***Mini dicionário da língua portuguesa***. 6ª ed. São Paulo: Lisa, 1992.
- CHAPANIS, A. ***A Engenharia e o sistema Homem-Máquina***; tradução de Marcio Cotrim São Paulo: Atlas, 1972.
- CARDOSO, Fátima. ***A inteligência do chip***. Super Interessante. São Paulo. n. 78, mar. 1994.
- DIEGUEZ, Flávio. ***Este robô é um bebê***. Super Interessante. São Paulo. n. 2, fev. 1995.
- DRAKE, R. I., SMITH, P. J. ***Ciência do comportamento na indústria***; tradução de Cyro Bernardes. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1977.
- FERREIRA, A.B.de H. ***Novo Dicionário Aurélio eletrônico: século XXI***. Rio de Janeiro: Nova Fronteira/Positivo Informática Ltda, 2004.
- GRANDJEAN, E. ***Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem***. Porto Alegre: Artes médicas. 1998.
- HALL, E. T. ***A dimensão oculta***; tradução de Sônia Coutinho. Rio de Janeiro: F. Alves, 1977.
- IIDA, I. ***Ergonomia: projeto e produção***. São Paulo: Edgard Blucher, 1990. 465 p.
- IIDA, I. ***Ergonomia: projeto e produção*** [2ª Ed]. São Paulo. Editora Edgar Blucher, 2005, 470p.
- INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION**, 2000. Disponível em: <<http://www.ergonomia.ufrj.br/ceserg/arqDownload/DefinicaoInternacionalErgonomia.rtf>>. Acesso em: 15 de maio de 2009.
- MCCORMICK, E. J., SANDERS, M. S. ***Human Factors in Engineering and Design***. 7a ed. Nova York: McGraw-Hill Book Company, 1993.
- MCCORMICK, E. J., TIFFIN, J. ***Psicologia Industrial***. São Paulo: Herder, 1965.
- MCCORDUCK, P. ***Machines who think: a personal inquiry into the history and prospects of artificial intelligence***. AK Peters, 2004, 565 p. Disponível em: <<http://books.google.com.br/>>

books?id=H_DYzqybMLIC&printsec=frontcover&dq=Machines+Who+Think.#PPA47,M1>. Acesso em 15 de maio de 2009.

MORAES, A., MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia: conceitos e aplicação**. Rio de Janeiro: ZAB, 2000.

NAVEGA, Sergio. **Inteligência Artificial, Educação de Crianças e o Cérebro Humano**. Leopoldianum, Revista de Estudos de Comunicações da Universidade de Santos. Santos. Ano 25, No. 72, Fev. 2000, pp 87-102.

SHIMIZU, Heitor. SETTI, Ricardo B. **Aqui se fabrica o futuro**. Super Interessante. São Paulo. n. 102, mar. 1996).

THOMPSON, J. B. **A mídia e a modernidade: uma teoria social da mídia**. Petrópolis: Vozes, 1998.



JOSÉ CARLOS PLÁCIDO DA SILVA

Graduado em Desenho Industrial pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1980), Mestrado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo (1985), Doutorado em Ciências, área de Geografia (Geografia Humana) pela Universidade de São Paulo (1991), e Livre Docente em Ergonomia pela Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC) - UNESP - Bauru (1997). Atualmente é Professor Titular do Departamento de Desenho Industrial e do Programa de Pós-graduação em Design (Mestrado e Doutorado) da UNESP - campus de Bauru (SP). Tem experiência na área de Desenho Industrial, com ênfase em Ergonomia, atuando principalmente nos seguintes temas: design, desenho industrial, ergonomia, design ergonômico e desenho de produto.

CO-AUTORES

Luís Carlos Paschoarelli – Livre Docente em Design Ergonômico - FAAC-UNESP-Bauru

Rodrigo M. de Oliveira Spinosa, Karina de Matos, André Rocha Zapater e Maria Gabriela N. Yamashita – Mestres em Desenho Industrial - PPG em Desenho Industrial - FAAC-UNESP-Bauru

Lívia Flávia de Albuquerque Campos, Verônica de Paula Zanotti T. de Oliveira, Franciele Menegucci, Wladimir Fernando Riehl – Mestrands em Design - PPG em Design - FAAC-UNESP-Bauru

Luís Carlos Paschoarelli

José Carlos Plácido da Silva

Danilo Corrêa Silva



DESIGN ERGONÔMICO

Análise de desempenho e percepção no uso de instrumentos manuais por indivíduos destros e canhotos

O desenvolvimento tecnológico observado no século XX decorreu em muitos benefícios ao homem contemporâneo. Entretanto, esse mesmo desenvolvimento vem demonstrando problemas na relação dos indivíduos (usuários e/ou consumidores) com os aparatos tecnológicos, especialmente na interface de uso de produtos e sistemas.



A ergonomia, conjunto de “...conhecimentos sobre as capacidades, limites e outras características do desempenho humano e que se relacionam com o projeto de interfaces, entre indivíduos e outros componentes do sistema” (HENDRIK, 1993, p. 43), tem apresentado estudos que corroboram essa proposição, com destaque para a avaliação e determinação de problemas de interfaces; e neste sentido o Design Ergonômico propõem a “... aplicação do conhecimento ergonômico no projeto de dispositivos tecnológicos, com o objetivo de alcançar produtos e sistemas seguros, confortáveis, eficientes, efetivos e aceitáveis” (PASCHOARELLI, 2003, p. 8).

Nota-se que o Design Ergonômico tem como princípios, os objetivos da ergonomia, e os procedimentos do design (industrial), que segundo Löbach (2001), pode ser compreendido como “... toda atividade que tende a transformar em produto industrial passível de fabricação, as idéias para a satisfação de determinadas necessidades de um indivíduo ou grupo” (p. 17), ou seja, “... um processo de adaptação dos produtos de uso, fabricados industrialmente, às necessidades físicas e psíquicas dos usuários ou grupos de usuários” (p. 21).

Tais conceitos, associados ao pressuposto de que a interface usuário X tecnologia é ainda carente da intervenção do design ergonômico, principalmente nos aspectos de usabilidade de instrumentos manuais, justificam uma análise a partir do desempenho e percepção de uso na manipulação de tesouras e abridores de latas de recravar por destros e canhotos.

METODOLOGIAS DE DESIGN ERGONÔMICO

O Design Ergonômico é caracterizado por metodologias projetuais cujo enfoque ergonômico é priorizado. Entre essas metodologias, destacam-se a desenvolvida pelo *Ergonomi Design Gruppen* (1997), na Suécia; a “metodologia de produtos ergonômicos / seguros”, desenvolvida pelo *Product Safety and Testing Group*, da Universidade de Nottingham – UK (NORRIS; WILSON, 1997); um “programa científico para o desenvolvimento de instrumentos manuais” da Sandvik (1997). No Brasil, Moraes e Frisoni (2001) apresentam um método “... para o desenvolvimento de um projeto de produto ergonômico...”; e Paschoarelli (2003), apresenta uma proposta metodológica caracterizada por procedimentos alternados de desenvolvimento e avaliação.

Segundo Stanton e Young (1999), os métodos do design ergonômico foram desenvolvidos para melhorar o design de produtos, através da compreensão e predição

da interação entre o homem e seus dispositivos tecnológicos. Esses pesquisadores apresentaram doze ferramentas metodológicas, incluindo a avaliação e análise do uso simulado de produtos. Quando se trata do design de instrumentos manuais, tais procedimentos de avaliação e análise, ainda são escassos, apesar dos inúmeros exemplos de uso dessa categoria de produtos, e daqueles existentes, nem sempre há a contemplação das diferentes opções da dominância de manipulação, incluindo os destros e canhotos, cujos princípios e modos de uso são distintos (IIDA, 2005, p. 227).

MANIPULAÇÃO DE INSTRUMENTOS MANUAIS POR DESTROSE CANHOTOS

Muitos problemas de usabilidade com instrumentos manuais estão relacionados à dominância manual dos indivíduos, a qual trata da assimetria lateral humana relacionada ao seu genótipo, e que é caracterizada pelo uso preferencial, parcial ou total de apenas uma das mãos para realizar tarefas manuais. Indivíduos canhotos, representantes de aproximadamente 10% da população (BARSLEY, 1970, *apud* McCORMICK; SANDERS, 1992), normalmente são forçados a utilizar equipamentos desenvolvidos para destros, principalmente em atividades ocupacionais, o que pode gerar diminuição do desempenho e aumento da percepção de desconforto para realizar uma mesma tarefa, se comparado aos indivíduos destros. Várias abordagens indicam que o desempenho de indivíduos destros e canhotos é influenciada pelo uso da mão preferencial. Por outro lado, estudos ergonômicos que tratam da influência do desenho das empunhaduras nas atividades ocupacionais desses indivíduos ainda são limitados.

Por um longo período, o desempenho de indivíduos destros em atividades manuais foi considerada melhor em detrimento do desempenho de indivíduos canhotos (SALVENDY, 1970), mas nos últimos anos, alguns estudos têm demonstrado uma condição diferente. Hoffmann (1997) analisou o desempenho de destros e canhotos em algumas tarefas manuais. Os resultados desta avaliação indicaram um maior controle visual e motor, para ambas as dominâncias com o uso da mão preferencial; não havendo diferença significativa entre o desempenho de destros e canhotos usando sua mão preferencial. Além disso, Hoffmann afirma que os canhotos desenvolvem maior habilidade na mão não preferencial, possivelmente devido ao uso frequente da mão direita, visto que são raros os produtos projetados para canhotos.

Por outro lado, Boyles et al. (2003) afirmam que, por exemplo, tesouras comuns (para destros) induzem o trabalhador canhoto a manter posturas indevidas do punho, aumentando a possibilidade do surgimento de DORTs, com destaque para a Síndrome do Túnel Carpal (STC). Portanto, a associação de posturas indevidas com o aumento da força necessária para a operação com tesouras comuns pode ser considerado um fator de risco ergonômico amplificado para este grupo de indivíduos.

Schmauder et al. (1993) revelaram que a produção de força das mãos e braços de canhotos é geralmente maior que de destros, e que estes possuem desempenho da mão não preferencial similar ao da sua mão preferencial - ao contrário de destros que são consideravelmente mais fracos com a mão não preferencial.

Já o desempenho inferior da mão não preferencial, principalmente do grupo de indivíduos destros, é apontado como uma deficiência no controle da produção de força, gerando maior variabilidade, mais correções e maiores tempos de movimento (ANNETT et al., 1979, apud HOFFMANN, 1997).

Kaya e Orbak (2004) desenvolveram um estudo com 42 estudantes de odontologia, no qual estudantes canhotos e destros realizaram tarefas de limpeza dental utilizando cadeiras odontológicas adaptadas à dominância manual (para canhotos) e não adaptadas (utilizada para destros e canhotos). O desempenho de estudantes canhotos, ao trabalhar do lado esquerdo do paciente, era significativamente melhor do que a média para os estudantes destros que trabalham do lado direito do paciente, e drasticamente melhor do que estudantes canhotos que trabalham do lado direito do paciente. Cerca de 85,7% dos canhotos sentiram muito desconforto em suas condições de trabalho a respeito do projeto de cadeiras odontológicas. Embora um dentista canhoto possa aprender trabalhar em uma cadeira odontológica projetada para destros, isto demandará maior tempo. Uma alternativa, portanto, seria fornecer cadeiras odontológicas especialmente projetadas para canhotos, o que é corroborado por (ANNETT et al., 1979, apud HOFFMANN, 1997), os quais afirmam que os indivíduos canhotos devem dispor de um espaço de trabalho organizado para a sua dominância manual, já que neste caso seu desempenho será tão bom quanto o de um trabalhador destro.

Em um estudo com 20 estudantes (10 de cada preferência manual), utilizando computadores com todos os mouses instalados para uso de destros, e avaliando os tempos para mover o cursor para alvos de tamanhos e de distâncias diferentes, Hoffmann et al. (1997) constataram os usuários canhotos não eram significativamente

prejudicados e que, de acordo com outros testes, o seu desempenho era similar usando ambas as mãos.

Como esperado, os canhotos eram superiores aos usuários destros ao usar sua mão não preferencial. Parece que o canhoto não está em nenhuma desvantagem quando compelido a usar um mouse com ajuste destro, entretanto seria importante desenvolver estudos com um grupo de canhotos que não tiveram experiência no uso destro do mouse.

Todos estes estudos sugerem que não há nenhuma diferença significativa na performance de canhotos e de destros ao usar suas mãos preferidas; os canhotos geralmente têm melhor desempenho em relação aos destros quando do uso de sua mão não preferencial; e o desempenho com a mão preferencial é sempre superior àquele da mão não preferencial.

Neste sentido, Paschoarelli & Gil Coury (2000) afirmam que os designs de instrumentos manuais deveriam apresentar-se aptos para uso com diferentes mãos, direita e esquerda, o que contribuiria para a melhoria da usabilidade dos produtos, minimizando assim os “atritos” entre o equipamento e o usuário.

De qualquer maneira, a análise destas variáveis pode ser complementada com a avaliação perceptiva de desconforto e agradabilidade durante a realização das tarefas, e neste caso, o uso de escalas gráficas e de categoria deve ser uma alternativa viável para mensurar o quanto destros e canhotos percebem a carga de trabalho ao realizar atividades com ambas as mãos e com instrumentos destinados tanto para destros, como para canhotos. Além disso, análises deste gênero constituem numa exploração mais qualitativa no que refere à influência da dominância no uso de instrumentos manuais, o que pode contribuir expressivamente para o design ergonômico desses equipamentos.

PROPOSIÇÕES PARA UM ESTUDO LABORATORIAL

Considerando os aspectos observados anteriormente, dos quais indicam a possibilidade de diferenças entre o desempenho e a percepção de uso para a realização de atividades com instrumentos manuais, por destros e canhotos, propôs-se realizar uma avaliação ergonômica durante atividades simuladas com tesouras e abridores de latas de recravar, comercializados especificamente para o uso de destros e canhotos.

PROCEDIMENTOS DO ESTUDO

O estudo caracterizou-se pela avaliação de atividades de manipulação de instrumentos em situações de simulação e, portanto, foi realizado nas dependências do Laboratório de Ergonomia e Interfaces, do Departamento de Design da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação - UNESP / Campus Bauru.

Considerando a participação de seres humanos e, conseqüentemente, a necessidade do atendimento aos critérios éticos os procedimentos previstos e aplicados foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa, da Faculdade de Medicina de Botucatu da UNESP. Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, atendendo a "Norma ERG-BR 1002, do código de Deontologia do Ergonomista Certificado" (ABERGO, 2003); e a resolução 196/96 – CNS, do Ministério da Saúde.

Outro importante aspecto é que os procedimentos de avaliação ergonômica durante atividades simuladas com tesouras e abridores de latas de recravar foram realizados em momentos distintos.

Atividades Simuladas com Tesouras

Participaram das atividades simuladas com tesouras 26 indivíduos (13 mulheres e 13 homens); com idade média de 21,46 anos (d.p. 1,88 anos), todos estudantes universitários; 50% destros (Coeficiente de Lateralidade: média 88,32; d.p. 12,32) e 50% canhotos (Coeficiente de Lateralidade: média -64,95; d.p. 31,05), de acordo com Edinburgh Inventory (OLDFIELD, 1971). Nenhum dos sujeitos relatou a ocorrência de distúrbio músculo-esquelético nos membros superiores, no último ano anterior ao estudo.

Foram utilizados alguns materiais específicos para a avaliação:

- Protocolo de identificação geral dos indivíduos;
- Protocolo de Lateralidade, traduzido do "Edinburgh Inventory" (OLDFIELD, 1971);
- Cronômetro digital (GSS-KK-1039), para registro do tempo utilizado em cada operação;
- Duas tesouras multiuso de 8 ½", fornecidas pela "Mundial S.A.", Modelo "Red Dot", sendo uma destinada para uso da mão direita (Ref. 660-8½), e outra da mão esquerda (Ref. 661-8½), disponíveis no mercado brasileiro;

- Dois protocolos em papel (sulfite, tamanho A4), onde havia dois trajetos impressos, destinados à realização dos cortes pelas tesouras, cada um deles caracterizados por duas linhas paralelas distantes em 1 mm, organizadas numa reta de aproximadamente 95 mm de comprimento, seguida de duas curvas consecutivas, à direita, à esquerda e à direita novamente, totalizando aproximadamente 200 mm de comprimento total.
- Quatro protocolos apresentando escalas gráficas de percepção, conforme proposto por Paschoarelli et al. (2004), mensurando individualmente os critérios de agradabilidade e desconforto.

Para a avaliação, os sujeitos aptos e voluntários a participar do estudo tomaram ciência e assinaram o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido”. Em seguida foram instruídos de suas atividades, sendo solicitado aos mesmos que tomassem cada uma das tesouras e realizassem vários cortes em uma folha de papel, a fim de se habituarem com o uso das mesmas. Tanto canhotos como destros realizaram os mesmos procedimentos com as duas mãos individualmente; entretanto, quando do uso da mão esquerda, cada um dos sujeitos utilizou a tesoura para canhoto e quando do uso da mão direita, cada um dos sujeitos utilizou a tesoura para destros. Em seqüência, foi solicitado para que realizassem um corte no protocolo impresso, procurando seguir o trajeto previamente estabelecido entre as duas linhas paralelas (figura 1).

Atividades Simuladas com Abridores de Latas de Recravar

Participaram das atividades simuladas com abridores de latas de recravar 30 indivíduos (15 mulheres e 15 homens), com idade média de 21,43 anos (d.p. 1,92 anos); todos estudantes universitários; sendo 50% destros (Coeficiente de Lateralidade: média 89,21; d.p. 11,79) e 50% canhotos (Coeficiente de Lateralidade: média - 62,58; d.p. 29,44), de acordo com Edinburgh Inventory (OLDFIELD, 1971). Nenhum dos sujeitos relatou a ocorrência de distúrbio músculo-esquelético nos membros superiores, no último ano anterior ao estudo.

Foram utilizados alguns materiais específicos para a avaliação:

- Protocolo de identificação geral dos indivíduos;
- Protocolo de Lateralidade, traduzido do “Edinburgh Inventory” (OLDFIELD, 1971);

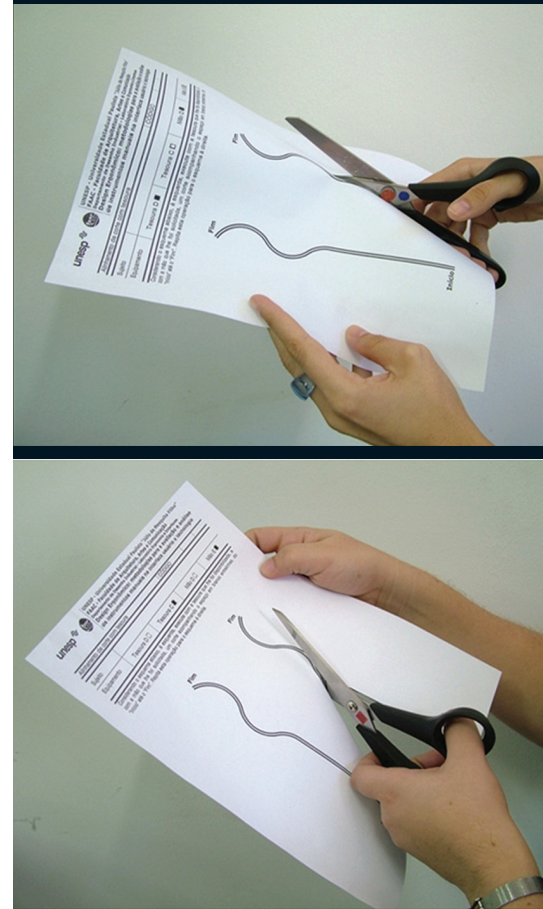


Figura 1: Atividades de corte no protocolo com os trajetos impressos. À esquerda, uso da mão esquerda e tesoura para canhotos. À direita, uso da mão direita e tesoura para destros.



Figura 2: Atividade simulada de abertura da lata de recravar, utilizando abridores para uso da mão esquerda (à esquerda) e mão direita (à direita).

- Dois abridores de latas de recravar, sendo um destinado para uso da mão direita e outro da mão esquerda, de metal, iguais em formato e peso;
- Cronômetro digital (GSS-KK-1039), para registro do tempo utilizado em cada operação;
- Lata metálica com capacidade de 900 mililitros, com tampas de recravar. Na tampa superior da lata foram inscritos os trajetos de abertura, constituídos por dois arcos de 120°, devidamente identificados com cores: azul para a mão direita e vermelha para a mão esquerda.
- Quatro protocolos apresentando escalas gráficas de percepção, conforme proposto por Paschoarelli et al. (2004), mensurando individualmente os critérios de agradabilidade e desconforto.

Para a avaliação, os sujeitos aptos e voluntários a participar do estudo tomaram ciência e assinaram o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido”. Em seguida foram instruídos das suas atividades e solicitados para que tomassem um dos abridores e realizasse a abertura da lata (tampa de recravar), obedecendo ao trajeto previamente estabelecido para o respectivo abridor (figura 2).

Esta tarefa foi cronometrada, a fim de avaliar o tempo necessário para sua efetivação. Em seguida, os sujeitos preencheram os protocolos com as escalas gráficas (agradabilidade e desconforto). Depois de concluída esta tarefa, foi solicitada ao sujeito que a repetisse com a outra mão e respectivo abridor. Tanto canhotos como destros realizaram os mesmos procedimentos, com as duas mãos individualmente. A seqüência da atividade com os diferentes abridores e a distribuição dos protocolos foi randomizada. Todos os procedimentos de simulação foram desenvolvidos num tempo aproximado de 15 minutos.

Análise dos Dados

A partir dos dados coletados nos dois procedimentos (com tesouras e com abridores de latas de recravar), iniciou-se a análise estatística descritiva. Para os resultados referentes ao tempo necessário para a execução da atividade e números de erros realizados durante a execução da atividade, aplicou-se o teste paramétrico “*t*” de *Student* ($p \leq 0,05$), considerando os pressupostos de normalidade; e para os resultados das escalas gráficas de percepção aplicou-se o teste não paramétrico de *WILCOXON* ($p \leq 0,05$), a

fim de comparar as médias e identificar diferenças estatisticamente significativas entre as mãos e dominâncias.

DECORRÊNCIAS DO ESTUDO

Desempenho e Percepção de uso com Tesouras

Médias e desvio-padrão do tempo necessário para a execução das atividades prescritas de manipulação de tesouras são apresentados na figura 3.

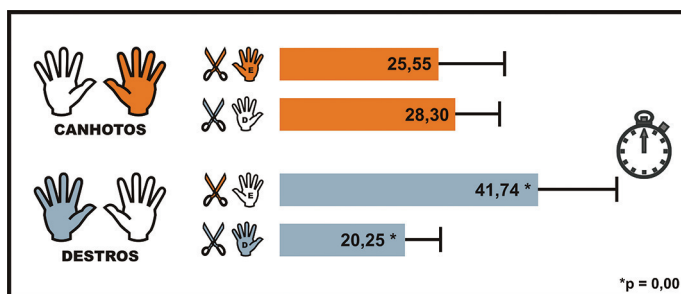


Figura 3: Tempo necessário (média e desvio padrão), em segundos, para a execução das atividades com cada uma das tesouras, nas mãos direita e esquerda, por indivíduos destros e canhotos.

A análise estatística apontou que houve diferença estatisticamente significativa entre a mão direita (dominante) e esquerda (não dominante) para destros (*p = 0,00), enquanto que entre os canhotos a diferença do tempo necessário para cumprir a tarefa com a mão dominante ou não dominante não foi significativa.

Médias e desvio-padrão do número de erros (cortes fora das linhas paralelas) realizados durante atividades prescritas de manipulação de tesouras são apresentados na figura 4.

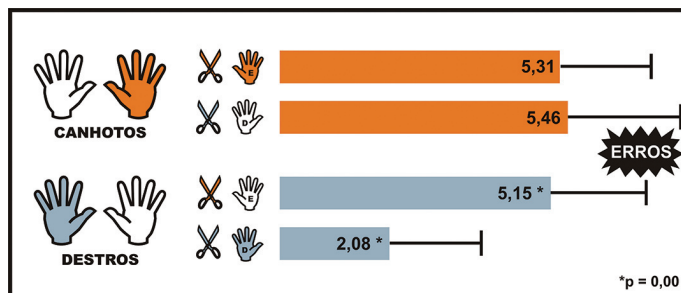
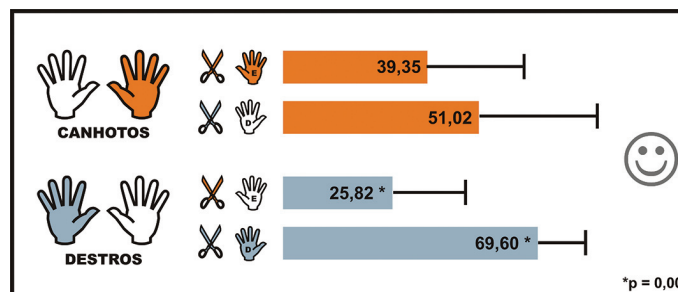


Figura 4: Número de erros (média e desvio-padrão), realizados durante a execução das atividades com cada uma das tesouras, nas mãos direita e esquerda, por indivíduos destros e canhotos.

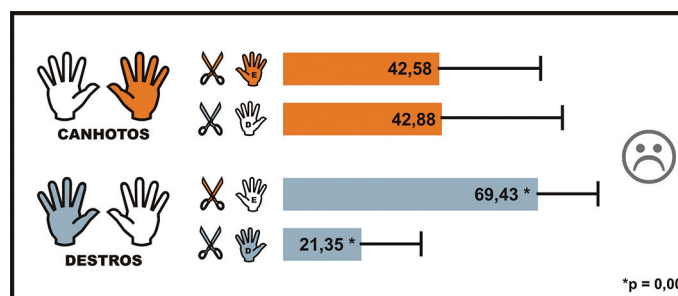
Figura 5: Níveis de agradabilidade (média e desvio padrão) indicados nas escalas gráficas durante a realização das atividades com cada uma das tesouras, nas mãos direita e esquerda, por indivíduos destros e canhotos.



A análise estatística dos resultados da escala gráfica indica que houve diferença estatisticamente significativa somente entre a mão direita (dominante) e esquerda (não dominante) para os indivíduos destros ($p = 0,00$). Para os indivíduos canhotos, esta diferença não foi significativa.

Os níveis de desconforto indicado na escala gráfica, durante atividades prescritas de manipulação de tesouras, podem ser observados na figura 6.

Figura 6: Nível de desconforto (média e desvio padrão) indicado nas escalas gráficas, durante a realização das atividades com cada uma das tesouras, nas mãos direita e esquerda, por indivíduos destros e canhotos.



Assim como na avaliação do nível de agradabilidade, a análise estatística dos resultados do nível de desconforto apontou que houve diferença estatisticamente significativa somente entre o uso das mãos direita (dominante) e esquerda (não dominante), para os indivíduos destros ($p = 0,00$).

Desempenho e Percepção de uso com Abridores de Latas de Recravar

Médias e desvio-padrão do tempo necessário para a execução das atividades prescritas de manipulação de abridores de latas de recravar são apresentados na figura 7.

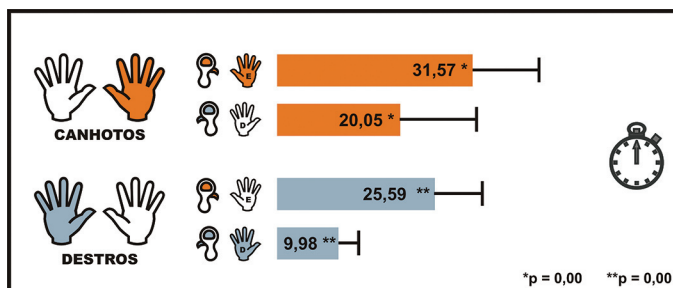


Figura 7: Tempo necessário (média e desvio padrão), em segundos, para a execução das atividades com cada um dos abridores, nas mãos direita e esquerda, por indivíduos destros e canhotos.

A análise estatística apontou que houve diferença estatisticamente significativa entre as mãos esquerda (dominante) e direita (não dominante) para canhotos ($p = 0,00$); e mãos direita (dominante) e esquerda (não dominante) para destros ($p = 0,00$).

Os níveis de agradabilidade indicados nas escalas gráficas, durante atividades prescritas de manipulação de abridores de latas de recravar, podem ser observados na figura 8.

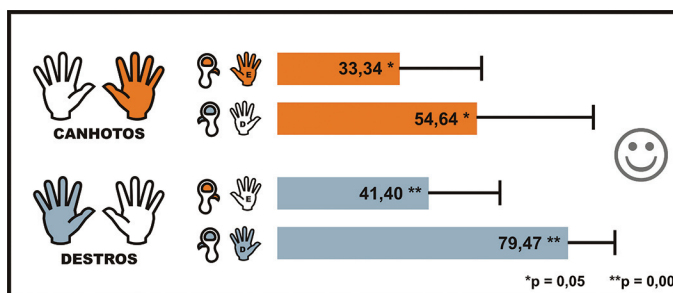
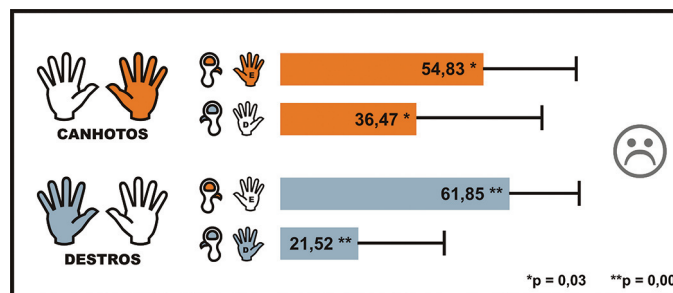


Figura 8: Níveis de agradabilidade (média e desvio padrão) indicados nas escalas gráficas durante a realização das atividades com cada um dos abridores de latas de recravar, nas mãos direita e esquerda, por indivíduos destros e canhotos.

A análise estatística apontou que houve diferença estatisticamente significativa entre os indivíduos canhotos quando do uso da mão esquerda (dominante) e direita (não dominante) ($p = 0,05$), assim como para os destros quando do uso das mãos direita (dominante) e esquerda (não dominante) ($p = 0,00$).

Figura 9: Níveis de desconforto (média e desvio padrão) indicados nas escalas gráficas durante a realização das atividades com cada um dos abridores de latas de recravar, nas mãos direita e esquerda, por indivíduos destros e canhotos.



A análise estatística apontou que houve diferença estatisticamente significativa entre o uso das mãos direita (dominante) e esquerda (não dominante), para os indivíduos destros ($p = 0,00$), assim como para os canhotos, entre o uso das mãos esquerda (dominante) e direita (não dominante) ($p = 0,03$).

COMPREENDENDO O ESTUDO E SUAS IMPLICAÇÕES

A fundamentação teórica sobre a avaliação da usabilidade de instrumentos manuais, em atividades cotidianas, demonstra estar relacionada à influência da dominância manual dos indivíduos. E neste sentido, tal influência pode ser verificada pelo desempenho da atividade e pela percepção de uso.

Neste estudo, foi proposto uma análise do desempenho (tempo) e percepção de uso (agradabilidade e desconforto) em atividades do cotidiano das pessoas: uso da tesoura para corte de papel e uso do abridor de latas de recravar, para abertura das mesmas.

Destacam-se alguns procedimentos de controle, nos quais foram disponibilizados instrumentos desenhados para o uso com a mão direita (destinados prioritariamente aos destros) e instrumentos desenhados para o uso da mão esquerda (destinados prioritariamente aos canhotos). Aspectos éticos, de definição dos grupos de indivíduos e suas respectivas dominâncias, protocolos e instrumentação foram também controlados rigorosamente; e a análise dos resultados privilegiou a relação entre mãos (dominante e não dominante), e não entre os destros e canhotos, evitando qualquer tipo de segregação.

Do que trata o desempenho com a manipulação de tesouras, este estudo constatou que o tempo necessário para a execução das atividades e o número de erros apresentou diferenças significativas entre a mão dominante e mão não dominante de destros, o que não ocorre com os sujeitos canhotos. Esta mesma situação foi constatada por Hoffman et al. (1997) e Kaya e Orbak (2004) em estudo envolvendo atividades com tesouras para destros e canhotos. Além disso, observou-se também um desempenho inferior da mão não preferencial (um maior tempo e um maior número de erros durante a execução da atividade), principalmente entre os destros, o que caracteriza uma deficiência no controle da produção de força (ANNETT et al., 1979), e conseqüentemente a necessidade de ampliar as forças estáticas, gerando maior demanda ergonômica.

Já ao que refere à percepção de uso, especificamente ao critério agradabilidade, verificou-se que tanto indivíduos canhotos como destros percebem um maior nível de agradabilidade ao utilizarem a mão direita para suas atividades, sendo que a diferença entre as mãos dominante e não dominante é significativa ($p \leq 0,05$) apenas no grupo dos indivíduos destros.

Por outro lado, ao que refere o critério de desconforto, os índices indicaram uma condição oposta ao que era esperado, já que se tratam de critérios antagônicos. Neste caso, os indivíduos destros apontaram um nível de desconforto significativamente ($p \leq 0,05$) maior quando do uso da mão esquerda (não dominante). Já o grupo dos canhotos, apresentaram níveis de desconforto expressivamente próximos, se comparados o uso da mão dominante (esquerda) e não dominante (direita). Isto se explica, considerando que esses indivíduos, estando mais habituados a utilizar tesouras comumente encontradas no mercado (ou seja, aquelas desenhadas especificamente para destros), tendem a desempenhar suas atividades com a mesma facilidade quando faz uso da mão não preferencial, o que é corroborado com os aspectos de organização cerebral descritos por Peters (1990).

Já quanto à manipulação dos abridores de latas de recravar, o desempenho (em relação ao tempo) dos indivíduos destros e canhotos foi maior ao utilizarem a mão direita, resultado semelhante ao dos estudos de Hoffmann (1997); Hoffmann et al. (1997) e Kaya e Orbak (2004). Isto pode ser explicado, considerando a característica do produto e a população de usuários. Vale observar que no comércio brasileiro é difícil encontrar abridores de latas de recravar destinados aos usuários canhotos, levando esta faixa da população a ter apenas uma alternativa de uso (abridores para destros) e, portanto, mais habituado a este tipo de produto, o que tende a gerar

um desempenho melhor quando faz uso da mão direita, e não necessariamente da mão preferencial. Neste caso, também, este fenômeno pode ser explicado em termos da organização cerebral, segundo estudos de Peters (1990).

Quanto aos aspectos perceptivos, tanto os indivíduos destros, como os canhotos, sentiram maior desconforto ao utilizá-lo para mão esquerda. A agradabilidade também se mostrou superior para a mão direita, tanto para indivíduos destros como para canhotos. Nota-se, que a comparação da percepção de agradabilidade e desconforto para indivíduos destros foi extremamente dispare, ou muito mais significativa, em relação à dos canhotos ($p = 0,05$).

De qualquer maneira, os resultados aqui apresentados corroboram as observações descritas por Paschoarelli e Gil Coury (2000), quando apontam a necessidade de instrumentos manuais com desenhos específicos para uso com mãos direita e esquerda, contribuindo para a usabilidade dos mesmo. Além disso, constata-se a necessidade de desenvolvimento de produtos destinados tanto para as necessidades de destros como também para as necessidades de canhotos, já que este grupo de indivíduos apresenta particularidades que podem influenciar tanto o desempenho quanto a percepção de uso de um instrumento manual em suas atividades ocupacionais. Tal preocupação se deve à prevenção de acidentes, ou mesmo, a ocorrência de distúrbios ergonômicos em atividades que exigem o uso de instrumentos manuais.

Além dos aspectos demonstrados neste estudo, restam conhecer ainda outros, incluindo se as variáveis de análise forem relacionadas à execução de força manual. Isto reforça a hipótese de que a usabilidade de instrumentos manuais depende de outros estudos laboratoriais e experimentais, os quais podem gerar parâmetros mais expressivos para o design ergonômico desses objetos.

AGRADECIMENTOS

Este estudo teve o apoio do CNPq (Proc. 302913/2007-6) e FAPESP (Proc. 05/59941-2).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABERGO. Norma ERG BR 1002 - **Código de Deontologia do Ergonomista Certificado**. In: <http://www.abergo.org.br/arquivos/Norma%20ERG%20BR%201002%20-%20Deontologia.pdf> [2003]. Acessado em 16.09.2004.
- ANNETT, J.M.; ANNETT, M.; HUDSON, P.T.W.; TURNER, A. **The control of movement in the preferred and non-preferred hands**. *Quarterley Journal of Psychology*. 31: 641-652, 1979.
- BARSLEY, M. **Left-handed man in a right-handed word**. London: Pitman, 1970.
- BOYLES, J. L.; YEAROUT, R. D.; RYS, M. J. **Ergonomic scissors for hairdressing**. *International Journal of Industrial ergonomics*, 32 (03): 199-207, 2003.
- DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática**. São Paulo: Edgard Blücher, 1995, 137p.
- ERGONOMI DESIGN GRUPPEN. **Shaping success**. Bromma: Ergonomi Design Gruppen, 1997.
- HENDRIK, H. W. **Macroergonomics: a new approach for improving productivity, safety and quality of work life**. In: Anais do VI Congresso Brasileiro e II Congresso Latino-americano de Ergonomia. Florianópolis, Abergó, p. 39-58, 1993.
- HOFFMANN, E.R. **Movement time of right- and left-handers using their preferred and non-preferred hands**. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 19(01): 49-57, 1997.
- HOFFMANN, E.R.; CHANG, W.Y.; YIM, K.Y. **Computer mouse operation: is the left-handed user disadvantaged?** *Applied Ergonomics*. 28(04): 245-248, 1997.
- IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 2ª Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. 614p.
- KAYA, M.D.; ORBAK, R. **Performance of left-handed dental students is improved when working from the left side of the patient**. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 33 (05): 387-393, 2004.
- LÖBACH, B. **Design industrial – bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001, 206p.
- MCCORMICK, E.J.; SANDERS, M. S. **Human Factors in Engineering and Design**. New York: Mac-Graw Hill, 1992.
- MORAES, A. de.; FRISONI, B.C. **Ergodesign: produtos e processos**. Rio de Janeiro: 2AB, 2001, 206p.
- NORRIS, B.; WILSON, J. R. **Designing safety into products – making ergonomics evaluation a part of the design process**. Nottingham: Institute for Occupational Ergonomics/University of Nottingham, 1997, 30p.
- OLDFIELD, R.C. **The assessment of handedness: The Edinburgh Inventory**. *Neuropsychologia*, 09:97-113, 1971.
- PASCHOARELLI, L. C. **Usabilidade aplicada ao design ergonômico de transdutores de ultrasonografia: uma proposta metodológica para avaliação e análise do produto** [Tese de Doutorado]. São Carlos: UFSCar, 2003.

- PASCHOARELLI, L. C.; CARTAPATTI, G.; REDIVO, C. C.; MENIN, M.; SILVA, J. C. P. da. **Usabilidade do mobiliário escolar: aplicando critérios subjetivos na avaliação de assentos e mesas retas e inclinadas**. In: IV ERGODESIGN – Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produtos, Programas, Informação e Ambiente Construído. Rio de Janeiro. Anais IV ERGODESIGN [CD-ROM]. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2004. 6p.
- PASCHOARELLI, L.C.; GIL COURY, H. J. C. **Aspectos ergonômicos e de usabilidade no design de pegas e empunhaduras**. Estudos em Design. 08 (01): 79-101. 2000.
- PETERS, M. **Subclassification of non-pathological left-handers poses problems for theories of handedness**. Neuropsychologica, 28: 279-289, 1990
- SALVENDY, G. **Handedness and motor performance**. Transactions, American Institute of Industrial Engineers. 02 (___): 227-232, 1970.
- SANDVIK. Sandvik's 11-point programme. **The scientific way to develop better hand tools** [catalogue]. West Midlands: Sandvik, 1997.
- SCHMAUDER, M.; ECKERT, R.; SCHINDHELM, R. **Forces in the hand-arm system: Investigations of the problem of lefthandedness**. International Journal of Industrial Ergonomics. 12: 231–237, 1993.
- SMITH, S.; NORRIS, B.; PEEBLES, L. **Strength data for design safety**. Nottingham: Institute for Occupational Ergonomics / University of Nottingham, 2000.
- STANTON, N. A.; YOUNG, M. **A guide to methodology in ergonomics: designing for human use**. London: Taylor and Francis, 1999, 132p.



LUÍS CARLOS PASCHOARELLI

Luis Carlos Paschoarelli, é Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2, Livre Docente em Design Ergonômico pela UNESP (2009), possui pós-doutorado em "Ergonomia" (2008) pela UTL-Portugal; doutorado em "Engenharia de Produção" (2003) pela UFSCar; mestrado em 'Projeto, Arte e Sociedade - Desenho Industrial' (1997) e graduação em 'Desenho Industrial' (1994) pela UNESP. É co-lider no Grupo de Pesquisa 'Desenho Industrial: Projeto e Interfaces' onde coordena os projetos de pesquisa: 'Design Ergonômico: avaliação e intervenção ergonômica no projeto', 'Design Ergonômico: metodologias para a avaliação de instrumentos manuais na interface Homem X Tecnologia' e 'Contribuições do Design Ergonômico na pesquisa e projeto de equipamentos para a reabilitação de pessoas com capacidades específicas'. Está lotado no Laboratório de Ergonomia e Interfaces - Departamento de Design, onde atua como docente no curso de graduação e no Programa de Pós-graduação em Design da UNESP. Tem experiência na área do design, ergonomia, design ergonômico, design de produto e design gráfico.

CO-AUTORES

José Carlos Plácido da Silva - Livre Docente em Ergonomia pela Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC) - UNESP - Bauru

Danilo Corrêa Silva - Mestrando em Design - PPG em Design - FAAC-UNESP-Bauru

Sobre o livro

Formato 21x21 cm

Tipologia Myriad Pro
Cronos Pro

Papel Couché fosco 115g/m² (miolo)
Cartão Supremo 250g/m² (capa)

Impressão e Acabamento



Av. Dr. Pedro Camarinha, 31 - Santa Cruz do Rio Pardo-SP - T: (14) 3332.1155 - www.graficaviena.com.br



APOIO:



canal6 editora

