

Universidade Federal de Minas Gerais
ESCOLA DE ENGENHARIA
Departamento de Engenharia de Produção

projeto do produto

Textos da Apostila do Curso – 7ª edição

2004

Advertência: Este documento contém os textos da apostila, sem as imagens correspondentes.
Pode ser utilizada como material de apoio, desde que citada a fonte.
Para acesso ao material completo, entrar em contato com o autor: romeiro@dep.ufmg.br

OS TEXTOS DE OUTROS AUTORES PRESENTES NESTA APOSTILA TÊM A FONTE CITADA.

Eduardo Romeiro Filho

Designer Industrial pela Escola Superior de Desenho Industrial da UERJ,
Doutor em Ciências em Engenharia de Produção pela COPPE/UFRJ
Professor do Departamento de Engenharia de Produção da UFMG



Belo Horizonte, agosto de 2004.

Universidade Federal de Minas Gerais
ESCOLA DE ENGENHARIA
Departamento de Engenharia de Produção



laboratório integrado de design
e engenharia do produto

Romeiro Filho, Eduardo. 2004. Projeto do Produto - Apostila do Curso. Segundo semestre de 2004. 7ª Edição. Belo Horizonte: LIDEP/DEP/EE/UFGM

Editado em Agosto/Setembro de 2000, primeira impressão dia 14 de setembro de 2000.
Segunda edição em Março de 2001, revista e ampliada, impressa aos 13 dias do mês.
Terceira edição em Agosto de 2001, revista e ampliada, impressa aos 14 dias do mês.
Quarta edição em Junho de 2002, revista e ampliada, impressa aos 20 dias do mês.
Quinta edição em maio de 2003, revista e ampliada, impressa aos 16 dias do mês.
Sexta edição em março de 2004, revista, impressa aos 29 dias do mês.
Sétima edição em agosto de 2004, revista e ampliada.

“Não basta ensinar ao homem uma especialidade. Porque se tornará assim uma máquina utilizável, mas não uma personalidade. É necessário que adquira um sentimento, um senso prático daquilo que vale a pena ser compreendido, daquilo que é belo, do que é moralmente correto. A não ser assim ele se assemelhará, com seus conhecimentos profissionais, mais a um cão ensinado do que a uma criatura harmoniosamente desenvolvida.”

“Deve aprender a compreender as motivações dos homens, suas quimeras e suas angústias, para determinar com exatidão seu lugar exato em relação a seus próximos e à comunidade”.

EINSTEIN. “Como eu Vejo o Mundo”.
Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 1981.

Aos alunos, que este material justifique o tempo de leitura.

Sumário da apostila completa:

Introdução.

Primeira Parte: o Conceito.

Conceitos Preliminares.

Os nossos Tupinambás.
Bauhaus.

O Uso do Método: Metodologias de Projeto de Produto.

Para que Metodologia de Projeto.
Origens do Método na Concepção de Projetos
Evolução da Metodologia & Evolução Industrial
Processo de Desenvolvimento de Projeto de Produto

Metodologias de Projeto de Produtos.

Proposta de BONSIPE.
Processo metodológico proposto por ASIMOW.
Metodologia proposta por MEDEIROS.
O Computador no Processo Projetual.
Bibliografia Recomendada

Marketing: Abrangência e Ferramentas.

Marketing e Desenvolvimento de Novos Produtos

Medindo a Satisfação dos Clientes

Uma Questão de Sobrevivência
Objetivos deste Trabalho.
Os Primeiros Passos
Rumo à Excelência
Considerações Finais
Bibliografia

Marketing - Contraponto: EU, ETIQUETA.

Propriedade Industrial: Patentes.

Um gênio brasileiro, anônimo e sem fortuna
Inventor pode mover ação nos EUA
Um Caso Exemplar: Indígena da Guiné Teve Célula "Patenteada"

Informações Básicas para Elaboração de um Pedido de Patente

Definições
Preparo de um Pedido de Patente
Depósito do Pedido de Patente
Bibliografia
Sitografia

Patentes - Coréia dá de dez.

Segunda Parte: o objeto

Criação: Libere sua Criatividade.

Brainstorming
Bibliografia.

O design de produtos como forma de in(ex)clusão social

Introdução
Globalização, mercado e novos produtos.
A abordagem do design industrial.
Novos produtos, novas tecnologias, novas interfaces. novos usuários?
Conclusões
Bibliografia

Design: Viva a diferença!

O que é design?
Deficiência

Os Estados Unidos redescobrem o design.

O apelo visual é o mais importante.

Ergonomia aplicada ao projeto de produto.

Ergonomia, Alguns Exemplos:

Enfoque Ergonômico do "Ônibus Urbano" no Brasil: o Exemplo de Belo Horizonte.

A Ergonomia Adverte: Não Prestar Atenção ao Rótulo Pode Ser Prejudicial à Saúde

Análise do valor

Novos Cenários para a Atividade Projetual:

DFMA - Design for Manufacturing and Assembly

DFM: Design para Montagem, um exemplo. 6 Milhões de Combinações

Projeto do Produto para o Meio Ambiente: Algumas Informações Necessárias.

Introdução

Projeto do produto

Projeto do produto para meio ambiente

Inclusão do DFE no projeto do produto

Considerações da reciclagem no Projeto para Meio Ambiente

Conclusões

Referências

Terceira Parte: a técnica

**A Representação do Produto e sua Importância na Formação de Engenheiros de Produção:
Uma Contribuição à Reflexão.**

Introdução.

A representação (ou expressão) gráfica.

As novas ferramentas de representação

Ferramentas de Representação:

O Desenho Livre (Croqui)

O Desenho Técnico

A Perspectiva

O Protótipo Virtual (ou maquete eletrônica)

O Mockup

A Maquete

Exemplos de Projeto:

Cadeira CEM

Semeadora-Adubadora a Tração Animal

Gestão de Design em Empresa Brasileira:

Caso ML Magalhães

O Setor de Projetos e as Novas Tecnologias: Elementos para uma Discussão.

Introdução

Metodologia de projeto de produtos.

Novas tecnologias e o produto

Estado da técnica

Considerações

Referências bibliográficas

Aplicação de Tecnologias CAD/CAE/CAM em Desenvolvimento de Produtos.

Introdução.

Metodologia.

A Pesquisa:

Discussões e conclusão.

Agradecimentos.

Bibliografia.

Novas formas de Gestão de Projetos: A Contribuição do CAD para Implantação da Engenharia Simultânea.

Introdução.

Inovações Tecnológicas e a Engenharia Simultânea.

Uso de Tecnologia Multidisciplinar.

Aplicação Intensiva de Sistemas CAD.

Bibliografia

Bibliografia Completa do Curso.

Introdução.

O que é importante a um engenheiro hoje? Pesquisa realizada pela ASME International e pela National Science Foundation entre empresas e universidades americanas, com o objetivo de avaliar quais as características mais importantes para os novos graduados em engenharia mecânica naquele país, demonstrou que a capacidade de trabalho em equipe e comunicação são os principais aspectos profissionais no mercado norte-americano.

Posição	Indústria	Universidade
1º	<i>Trabalho em equipe (94%)</i>	<i>Trabalho em equipe (92%)</i>
2º	<i>Comunicação (89%)</i>	<i>Comunicação (92%)</i>
3º	<i>Design para manufatura (88%)</i>	<i>Criatividade (87%)</i>
4º	<i>Sistemas CAD (86%)</i>	<i>Inspeção de projeto (86%)</i>
5º	<i>Ética profissional (85%)</i>	<i>Sistemas CAD (86%)</i>

Fonte: ASME International/National Science Foundation, citado por VALENTI (1996).

Desenvolver estas habilidades, além do conhecimento acerca de princípios da atividade projetual, são objetivos da disciplina Projeto do Produto. Estes objetivos devem ser alcançados por meio de aulas teóricas e exercícios em sala, além do desenvolvimento simulado de um produto, quando são discutidas as diferentes etapas e observados os desafios encontrados durante o projeto. A estruturação da disciplina busca, além da exposição de temas relacionados ao projeto, vivenciar, na medida do possível, as diferentes etapas do desenvolvimento de produtos e as diversas atividades relacionadas ao setor de projetos de uma empresa de natureza industrial.

O setor de projetos em uma empresa é basicamente responsável, segundo a diretriz 2210 da VDI (*Verein Deutscher Ingenieure*, Associação dos Engenheiros Alemães), pela elaboração de novos projetos, adaptação de já existentes, projetos de variações e projetos normalizados e fixos. O processo de elaboração de projetos pode ser, a partir da

mesma diretriz (citada por SCHEER, 1993), subdividido da seguinte forma:

- **Concepção:** Análise de especificações, compilação de variações de soluções e sua avaliação;

- **Desenvolvimento:** Especificações do conceito de solução, projeto em escala, construção de modelos, avaliação de soluções;

- **Detalhamento:** Representação das partes individuais e avaliação de soluções.

Qualquer objeto - um parafuso, um prédio, um avião - concebido pelo homem é um produto, embora as metodologias e processos apresentados durante o curso estejam em sua maior parte centrados no desenvolvimento de produtos industriais, fabricáveis em série. Neste caso, o importante para o desenvolvimento da atividade projetual não é necessariamente o produto a ser desenvolvido, mas o rigor e a consistência do método utilizado. A proposta central da

disciplina está no desenvolvimento de um produto de baixa ou média complexidade técnica, a partir de uma necessidade de mercado observada pelos alunos. Vale a pena lembrar que muitas vezes esta não é clara, e nem pode ser assim. Além disso, a excelência do projeto não está diretamente ligada à tecnologia utilizada, ou à complexidade do produto.

Um produto descrito como *"um pedaço de metal, como um arame, retorcido três vezes, em direções opostas, em formato retangular, triangular ou arredondado"* é um bom produto, ou um produto complexo? Teria ele sucesso? Seria ele lembrado e homenageado com um selo comemorativo, cem anos depois de ser inventado? Se você já utilizou um clipe de papel, certamente pode concordar!

Johan Vaaler, um inventor norueguês graduado em ciências, eletrônica e matemática, inventou o clipe de papel em 1899. Recebeu a patente por seu projeto na Alemanha em 1899 e nos EUA em 1901, com o seguinte resumo: "It consists of forming same of a spring material, such as a piece of wire, that is bent to a rectangular, triangular, or otherwise shaped hoop, the end parts of which wire piece form members or tongues lying side by side in contrary directions." Vaaler foi o primeiro patentear o clipe, embora já existissem alguns modelos menos eficientes.

Outro aspecto interessante sobre este produto está no fato de que, durante a II Grande Guerra, os noruegueses, sujeitos à ocupação nazista, estavam proibidos de usar símbolos nacionais. Em sinal de protesto, passaram a utilizar, na lapela, cliques como símbolos contra a ocupação, tendo em vista que estes eram efetivamente um "produto nacional". Hitler chegou a ordenar a prisão de algumas pessoas diante desta situação, mas foi impossível conter o protesto, visto que "que mal poderia causar um pedaço de metal preso à roupa?"

Algumas pessoas associam excelência da solução à complexidade do problema, o que não é necessariamente correto. Pequenos problemas do dia-a-dia também requerem soluções de excelência. Você já teve problemas para abrir uma garrafa com tampa de rosca, por exemplo? Já viu alguém se queimar com gordura, em casa? Já foi incomodado por ruídos da rua enquanto estudava? Já sentiu falta de um suporte para livros, enquanto está no micro? Já teve dores nas costas ao varrer sua casa? Já esqueceu de puxar o freio de mão de seu carro? Todos estes pequenos problemas (além de muitos outros) foram objeto de soluções propostas por alunos da disciplina Projeto de Produto.

É um exercício interessante imaginar alguma "necessidade de mercado" a ser atendida. Normalmente, um olhar mais apurado em nosso ambiente cotidiano pode nos trazer uma série de situações onde não existem soluções adequadas de projeto para atendimento de algumas necessidades aparentemente triviais. Utilizar um açucareiro em locais públicos (como bares ou restaurantes), embarcar ou desembarcar em sistemas de transporte coletivo (em especial se o usuário é idoso ou possui limitações físicas), utilizar uma tesoura ou abridor de latas (se você é canhoto) são situações aparentemente simples, mas que requerem ainda soluções adequadas. Por outro lado, se você considera estes problemas "pouco importantes" ou "simples demais", veja o que estão fazendo os pesquisadores do MIT, prestigiosa instituição norte americana: um "virador de páginas automático", destinado a músicos e pessoas com limitações de movimentos.

Este produto está detalhadamente descrito em <http://web.mit.edu/newsoffice/nr/1999/pageturner.html>

Primeira Parte:

o conceito



A mente que se abre a uma nova idéia jamais retorna ao seu tamanho original.

Albert Einstein

Esta primeira etapa consta basicamente da **concepção do conceito do produto**: Análise de especificações, compilação de variações de soluções e sua avaliação. Ao seu final, espera-se que o conceito do produto esteja formado. Não se deve esperar, entretanto, soluções de projeto neste momento. Por estranho que pareça, o importante nesta fase não é “desenhar” ou “buscar uma solução” a priori, mas entender as necessidades e oportunidades que vão gerar o produto, quais suas funções seus possíveis usuários, seus concorrentes e características do mercado. Nesta fase, é necessário um amplo “reconhecimento do ambiente” no qual será desenvolvido o projeto e onde será fabricado, vendido, utilizado e descartado o futuro produto.

Conceitos Preliminares.

A atividade projetual, como compreendida nos dias de hoje, é relativamente recente. As formas de organização e condições do trabalho trazidas pela aplicação de metodologias e ferramentas de projeto, a necessidade de interação de diferentes competências em equipes multidisciplinares são respostas das empresas às demandas cada vez mais sofisticadas por parte de usuários, que tem seu poder de barganha progressivamente consolidado, seja pelas novas condições de mercado, pela globalização de produtos e dos meios de produção ou por novas regras de legislação que buscam proteger os direitos dos consumidores diante da indústria.

Neste contexto, não cabem mais métodos intuitivos ou não estruturados de projeto, mas sim a aplicação de novos e sofisticados conjuntos de procedimentos para desenvolvimento de produtos. Discutir o processo que levou a esta nova situação, bem como apresentar uma contribuição à reflexão sobre o tema. Estes são os objetivos deste item.

No clássico filme de Stanley Kubrick, “2001 – Uma Odisseia no Espaço”, as primeiras cenas desenvolvem-se em torno da disputa, por dois grupos de “hominídeos”, pela primazia diante de uma fonte de água. Os dois grupos encontram-se, grosso modo, equilibrados, até que um membro de uma das tribos percebe que um osso de fêmur poderia se transformar em uma ferramenta de combate, aplicando um golpe fatal em um dos oponentes.

Além da força dramática da cena, poder-se-ia dizer que esta representa de forma bastante interessante uma “metáfora sobre o conhecimento”, ou seja, como o desenvolvimento de uma ferramenta (ou a geração do conhecimento necessário para tal) pode representar uma diferença fundamental. Uma outra abordagem interessante para esta situação está no processo que gerou a “solução técnica”: a necessidade (do acesso à fonte), as variáveis envolvidas (a tribo oponente), a geração de alternativas (diversos tipos de ação sobre o inimigo), até o surgimento de uma solução adequada, ou seja, que leve à eliminação do problema (no caso, do inimigo). Pode-se dizer que, guardando-se as devidas proporções, este é o princípio básico do processo de concepção de soluções para quaisquer problemas. Em última análise, o desenvolvimento de produtos atende a esta lógica, este processo de busca de soluções adequadas para necessidades observadas. O mesmo pode-se dizer das primeiras ferramentas humanas, objetos construídos e/ou manipulados pelo homem, ainda caçador, para

realização de um objetivo vital, atendimento a uma necessidade básica, o da obtenção de alimento. Instrumentos como o arco e flecha representam, neste caso, uma notável “vantagem competitiva” na caça, o que acaba por levar o homem, de ser indefeso, ao domínio e supremacia em seu meio ambiente. Melhores ferramentas, melhores instrumentos, melhores resultados, melhor qualidade de vida. A evolução da civilização acaba por trazer modificações ao modo de vida da tribo, que cada vez mais caracteriza-se pela perenidade de sua localização geográfica. As aldeias tiveram notável desenvolvimento a partir da agricultura, com uma crescente sofisticação da divisão de trabalho entre seus membros, em princípio na região compreendida entre os rios Tigre e Eufrates, no atual Iraque, depois estendendo-se pelo Oriente Médio, Europa e assim sucessivamente. São notáveis, a partir daí, os avanços tecnológicos ligados à agricultura (como o arado, por exemplo) e aos diversos tipos de necessidades associados a formas de organização social cada vez mais complexas. Surgem desta forma grupos de indivíduos com conhecimentos específicos, ligados às diferentes formas de atendimento às necessidades humanas, como ceramistas, carpinteiros etc., caracterizando um sistema de produção que dá origem ao artesanato.

Artesanato – Produto “focado no cliente”?

O artesanato possui como característica básica o domínio da tecnologia de projeto e produção por uma única pessoa, ou por um grupo

relativamente restrito. O caçador que busca na mata o material para seu arco possui conhecimentos sobre madeira, fibras, materiais para corda, ponta de flecha etc. Na medida que é observada uma crescente divisão do trabalho nas sociedades, este domínio passa ao artesão e, posteriormente, às corporações de ofício. O artesão é agora o responsável pela confecção de objetos, sejam estes de caça, uso doméstico, pessoal etc. O cliente é, normalmente, alguém da própria aldeia, embora o comércio seja uma atividade crescente, em especial a partir do século XIV. O período do renascimento, das grandes navegações, é caracterizado pelo incremento comercial.

Diversas regiões no Brasil ainda guardam resquícios das formas de produção artesanal. Acima, uma roca de fiar, no Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais.

Evolução e adequação dos produtos. No artesanato, a base para aquisição do conhecimento necessário à construção do objeto é a tradição. A competência para a atividade de construção de produtos é muito mais calcada no aprendizado do ofício junto a um "mestre" do que na concepção de "novos" produtos. Apesar disso, seria exagero afirmar que os produtos não sofreriam, na época, qualquer evolução. Um novo friso, uma nova forma de encaixe, um novo elemento decorativo eram incorporados ao produto com o passar do tempo, até mesmo por sugestões e adaptações aos próprios "clientes", próximos que estavam do artesão. Poderia-se dizer, grosso modo, que o artesanato representou, em seu tempo, uma forma de atendimento adequado às necessidades do cliente, embora esse atendimento fosse normalmente objeto de severas negociações...

Controle dos meios de produção. O grande interesse nesta fase está no fato de que o mestre artesão possuía, teoricamente, o domínio da competência requerida para sua função e o controle dos meios de produção necessários. Ainda hoje, em setores como o da construção civil, podem ser observadas características interessantes referentes a esse período. Um mestre de obras possui formas de competência bastante desenvolvidas e peculiares a suas funções. Um pedreiro oficial possui o domínio de sua técnica, e na maioria das vezes os instrumentos necessários ao seu trabalho, que por sinal guardam extrema semelhança com determinados instrumentos bastante antigos,

como pás, níveis, guias etc. Neste caso, um artesão ceramista possui o conhecimento (tácito, portanto não relacionado a modelos formais de aprendizado) necessário à execução de seu produto, desde a escolha da argila adequada (normalmente identificando locais onde esta é disponível), os processos de moldagem, cozimento, decoração e, por fim, venda e entrega. Tendo em vista a costumeira proximidade entre artesão e comprador, é possível ao primeiro acompanhar a utilização do produto oferecido, corrigindo eventuais falhas de concepção e produção do objeto. Os artesãos formavam grupos de acordo com a competência, as **corporações de ofício**, que possuíam uma estrutura de aprendizado profissional bastante complexa. O conhecimento era passado por meio da experiência no trabalho, e do acompanhamento do mestre pelo aprendiz, que ia ao longo do tempo passando por diversos estágios até tornar-se oficial, um artesão graduado, e mestre, capaz de ensinar outros aprendizes. A seleção dos aprendizes era bastante complexa, e muitas vezes obedecia a laços familiares e formas de relação bastante rígidas. O conhecimento, já naquela época, possuía fundamental importância, e até hoje podem ser observadas formas de aprendizado calcadas nos sistemas de ofício (um bom profissional não ensina o "pulo do gato" a qualquer um). Já naquela época os artesãos organizavam-se em corporações, no sentido de preservarem seu conhecimento e defenderem seus interesses profissionais.

Evolução na Atividade Projetual.

O período das grandes navegações foi marcante para o desenvolvimento da atividade projetual. A arte de construir navios envolvia diversas formas de competência, em um trabalho conjunto altamente sofisticado. Como exemplo, basta imaginar um paralelo com o atual programa de exploração espacial, que guarda uma interessante semelhança com a Escola de Sagres.

Embora a utilização de meios físicos como o papel (ou pergaminho) para o registro de produtos date do séc. XIV, a construção das caravelas constituiu-se em um marco, pela utilização de desenhos construtivos em perspectiva, como o objetivo expresso de documentar a construção do barco e transmitir

informações entre os diversos envolvidos. Pode-se dizer que o papel (introduzido na Europa no séc. XI) e o estudo da perspectiva (que intensifica-se no séc. XIII) foram importantes neste processo, na medida que permitem o registro gráfico de uma solução concebida em um meio físico (o papel) por meio de uma ferramenta descritiva eficiente (a perspectiva). Some-se a isso a invenção da imprensa e conseqüente redução nos custos de reprodução da informação.

Acima: Caravelas portuguesas do século XV

Processo Histórico de Colonização. A colonização foi outro ponto importante para o desenvolvimento da construção de produtos e da atividade projetual. As novas perspectivas comerciais representadas pelos habitantes das colônias, onde não existia tradição em determinadas formas de artesanato, levou a um enorme crescimento da demanda por novos produtos. A partir daí, inicia-se um gargalo nos meios de produção que acabará por propiciar condições para o início da Revolução Industrial, no séc. XVIII.

A revolução Industrial foi a grande responsável pela difusão de novos produtos, e pelo desenvolvimento de novas tecnologias aplicadas à manufatura. Data de 1700, aproximadamente, a primeira referência à atividade de design, concepção, por um especialista, de novos produtos para a manufatura. A importância dessa atividade cresceu no séc. XIX, bem antes dos designers do início do século XX e de escolas como a Bauhaus. As diversas formas de imperialismo também contribuíram decisivamente para a concentração do capital e para o surgimento de grandes manufaturas e, posteriormente, grandes fábricas. A divisão internacional do trabalho, reservando às colônias o papel de consumidoras de bens industriais, proporcionou condições para o aumento nos níveis de produção e redução dos custos dos produtos, além de fomentar ainda mais o comércio internacional.

Design: História, Ideologia e Utopia.

Um dos mais interessantes exemplos de produtos onde o sucesso pode ser explicado por meio de uma feliz associação entre novas tecnologias de produção e soluções estéticas inovadoras está na linha de Cadeiras Thonet.

Em anúncio da fábrica de cadeiras THONET, (acima) publicado em jornal alemão no final do século XIX, pode-se observar que os diferentes modelos utilizam soluções que, embora esteticamente distintas, remetem evidentemente ao mesmo autor e, mais importante, utilizam elementos estruturais semelhantes, o que facilita em muito etapas de concepção, montagem, venda e manutenção. Estes fatores foram, além de uma evidente leveza construtiva e agradável solução estética (até hoje bastante atraente), em grande parte responsáveis pelo sucesso da empresa, que no início do século XX possuía em torno de 3.000 funcionários. Curiosamente, embora os móveis THONET fossem resultado de uma notável inovação tecnológica (o desenvolvimento de técnicas de curvatura da madeira à quente), os sistemas de produção eram bastante arcaicos, mesmo para a época, representando basicamente os sistemas de manufatura (veja foto abaixo).

Seu mais conhecido exemplar, o de número 14, concebido em 1859, apresentava a fantástica marca de 50.000.000 (cinquenta milhões) de exemplares vendidos até 1930 e é produzida até os dias de hoje. Em termos de produtos desenvolvidos, existem excelentes exemplos de soluções bastante antigas que ainda persistem no mercado, mostrando como a adequação do projeto à sua função e objetivos pode atingir o sucesso, como no caso da cadeira dos irmãos THONET e da Máquina Singer, que vendeu 400.000 unidades até 1900.

Evolução do Projeto de Produtos na Europa e nos EUA.

Já a partir de meados do século XIX, o design de produtos assume feições distintas nos dois continentes: Mais ligada à arte, na Europa, e à indústria nos EUA.

Na Europa, a Bauhaus foi a primeira escola de Design na história, criada em 1919, tendo funcionado até 1933, na Alemanha (veja texto complementar). Sua influência sobre a forma e sobre a Escola de Ulm, nos anos 50, e mesmo sobre as primeiras escolas de Design brasileiras é evidente. Apesar de inúmeros percalços, tendo em vista principalmente a situação política e econômica na Alemanha da época, a Bauhaus conseguiu desenvolver

ampla variedade de trabalhos, a partir de uma orientação voltada para uma retomada dos ideais "do artesanato", que depois evoluíram para um enfoque voltado para empresa. Nos EUA, tendo em vista questões específicas de desenvolvimento histórico (inclusive a ausência de uma tradição "artesanal"), desenvolveu uma história diferente em termos de desenvolvimento de produtos, baseada fortemente na produção de bens em sistemas "de massa". O design esteve sempre ligado à indústria e ao marketing. O francês naturalizado americano Loewy teve importante papel neste sentido, com sua visão de produtos "limpos" e seus estudos em aerodinâmica. Seu novo desenho para as geladeiras Coldspot, da Sears Roebuck, representa um marco.

Loewy também foi um dos responsáveis pela introdução de conceitos de "melhoria contínua" em produtos, com lançamentos periódicos de novos modelos que representavam significativa vantagem para o usuário, levando ao desejo pela aquisição de um novo modelo. Embora este conceito possa ser (e efetivamente é) fonte de muitas críticas, por ser associado ao marketing ("o desenho mais bonito que existe é o do aumento na curva de vendas", dizia Loewy), representa muitas vezes a busca constante pela excelência em soluções de projeto.

Abaixo, uma síntese da evolução do esquema construtivo das geladeiras nas décadas de 20/30.

Os nossos Tupinambás

*Trecho extraído do livro **Viagem à Terra do Brasil**, Jean de Léry. São Paulo, Martins Editora, 1960, 3 edição. Esta obra teve a primeira edição em francês em 1578. Em português só veio a ser impressa em 1889.*

Tupinambás em ritual antropofágico.

Fonte: Staden, Hans. Duas viagens ao Brasil. São Paulo : Soc. Hans Staden, 1942, p. 187

"Os nossos tupinambás muito se admiram dos franceses e outros estrangeiros se darem ao trabalho de buscarem o seu arabutan. Uma vez um velho perguntou-me: Por que vindes vós outros, maírs e perôs (franceses e portugueses) buscar lenha de tão longe para vos aquecer? Não tendes madeira em vossa terra? Respondi que tínhamos muita mas não daquela qualidade, e que não a queimávamos, como ele o supunha, mas dela extraíamos tinta para tingir, tal qual o faziam eles com os seus cordões de algodão e suas plumas.

Retrucou o velho imediatamente: e porventura precisais de muito?- Sim, respondi-lhe, pois no nosso país existem negociantes que possuem mais panos, facas, tesouras, espelhos e outras mercadorias do que podeis imaginar e um só deles compra todo pau-brasil com que muitos navios voltam carregados. - Ah! Retrucou o selvagem, tu me contas maravilhas, acrescentando depois de bem compreender o que eu lhe dissera: mas esse homem tão rico de que me falas não morre? - Sim, disse eu, morre como os outros.

Mas os selvagens são grandes discursadores e costumam ir em qualquer assunto até o fim, por isso perguntou-me de novo: e quando morrem para quem fica o que deixam? - Para seus filhos se os têm, respondi; na falta destes para os irmãos ou parentes mais próximos. - Na verdade, continuou o velho, que, como vereis, não era nenhum tolo, agora vejo que vós outros maírs sois grandes loucos, pois atravessais o mar e sofreis grandes incômodos, como dizeis quando aqui chegais, e trabalhais tanto para amontoar riquezas para vossos filhos ou para aqueles que vos sobrevivem! Não será a terra que vos nutriu suficiente para alimentá-los também? Temos pais, mães e filhos a quem amamos; mas estamos certos de que depois da nossa morte a terra que nos nutriu também nutrirá, por isso descansamos sem maiores cuidados.

Este discurso, aqui resumido, mostra como esses pobres selvagens americanos, que reputamos bárbaros, desprezam àqueles que com perigo de vida atravessam os mares em busca de pau-brasil e de riquezas. Por mais obtusos que sejam, atribuem esses selvagens maior importância à natureza e à fertilidade da terra do que nós ao poder e à providência divina; insurgem-se contra esses piratas que se dizem cristãos e abundam na Europa tanto quanto escasseiam entre os nativos. Os

tupinambás, como já disse, odeiam moralmente os avarentos e provera Deus que estes fossem todos lançados entre os selvagens para serem atormentados como por demônios, já que só cuidam de sugar o sangue e a

substância alheia. Era necessário que eu fizesse esta digressão, com vergonha nossa, a fim de justificar os selvagens pouco cuidadosos nas coisas deste mundo."

Bauhaus¹

No dia 21 de março de 1919, o arquiteto Walter Gropius inaugurou a escola Bauhaus em Weimar, no leste da Alemanha. Para Gropius, a unidade arquitetônica só podia ser obtida pela tarefa coletiva, que incluía os mais diferentes tipos de criação, como a pintura, a música, a dança, a fotografia e o teatro.

Ao fundar o movimento Bauhaus – que significa "casa de construção" – o arquiteto Walter Gropius criou uma instituição de ensino com idéias vanguardistas, numa época em que o mundo enfrentava séria crise econômica. Engenheiros e arquitetos buscavam uma maneira simples de produzir em série objetos de consumo baratos.

No primeiro manifesto da Bauhaus, publicado em 1919, Gropius declarou que a arquitetura é a meta de toda atividade criadora. Completá-la e embelezá-la foi, antigamente, a principal tarefa das artes plásticas. "Não há diferença entre o artesão e o artista, mas todo artista deve necessariamente possuir competência técnica", pregava o fundador da Bauhaus.

Entre professores e alunos, havia liberdade de criação, desde que obedecendo convicções filosóficas comuns. O currículo da Bauhaus previa três fases: o primeiro semestre era o fundamento da própria Bauhaus. Inspirava-se nas idéias de Alfred Hozel, da Academia de Stuttgart. Ele havia elaborado um método de ensino para libertar os estudantes de preconceitos em relação ao "belo" e à "estética" adquiridos nas escolas primárias e nos ginásios. Era a preparação intelectual para a próxima fase.

Na segunda etapa, eram desenvolvidos problemas mais complexos e mais diversificados, como projetos industriais, pintura, escultura, arte publicitária, teatro, arte cênica e dança. Concluída esta fase, o aluno recebia o diploma da Bauhaus e podia começar o curso de arquitetura propriamente dito.

Em 1925, o governo cortou os subsídios à escola, obrigando sua transferência para outra cidade, Dessau, também no leste alemão. Lá construiu-se uma universidade seguindo os planos de Walter Gropius, que foi fechada pelos nazistas em 1932. A difusão do movimento se deu através de exposições na Alemanha e no exterior, além de publicações.

Quando a perseguição nazista se acirrou, seus principais expoentes emigraram para a Inglaterra e os Estados Unidos. Hoje, a Bauhaus de Weimar é uma escola superior, enquanto a de Dessau abriga a Fundação Bauhaus.

Gaby Reucher/rw

¹ Fonte: DW World Deutsche Welle: http://www.dw-world.de/brazil/0,3367,2192_A_782396,00.html Acesso em 3 de agosto de 2004

O Uso do Método: Metodologias de Projeto de Produto.

OBJETIVOS.

Proporcionar aos alunos uma visão geral acerca de algumas das metodologias de desenvolvimento de projeto de produto.

Estimular os alunos no sentido do desenvolvimento de projeto através de um método que potencialize as atividades do trabalho e propicie melhores resultados.

Sanar dúvidas relativas a aspectos específicos da atividade projetual.

Abordar aspectos relativos à introdução de sistemas informatizados nas atividades de projeto e a interferência de sistemas CAD no processo de projeto de produtos.

1. Para que Metodologia de Projeto.

Dentro de um mercado altamente competitivo como o que se apresenta hoje a nível mundial, o pronto desenvolvimento e lançamento de produtos que venham a atender as necessidades e os anseios dos consumidores tem se mostrado imprescindível ao crescimento e à própria sobrevivência das empresas, que lutam por formas de responder o mais rápido possível às tendências verificadas entre os compradores, usuários de seus produtos. Nesta perspectiva, os responsáveis pelos setores de projeto assumem um papel fundamental para o sucesso (ou fracasso) de suas empresas, dependentes de novos lançamentos que atendam às exigências e necessidades do mercado, mesmo que estas não estejam claras ou (como acontece algumas vezes) nem existam ainda. São grandes os riscos de fracasso no lançamento de novos produtos, e existem inúmeros exemplos desse tipo, mas ainda assim as empresas são levadas a gastar milhões (de dólares) em pesquisa e desenvolvimento, pois diante destes riscos existe um ainda maior, o da perda dos mercados (e dos lucros).

Neste contexto, a atividade projetual assume características próprias, específicas da nossa época. Não basta criar um produto, que seja belo (segundo o conceito de um grupo específico ao qual este produto será destinado) ou adequado à sua função principal. Existe um grande número de parâmetros que devem ser levados em consideração, que incluem, além dos já citados, os meios de fabricação, questões de vendas e transporte, manutenção, matérias primas utilizadas, etc. O objetivo final do designer² não é, portanto, somente a produção de desenhos para a aprovação do cliente e orientação do fabricante, mas a criação de um produto que seja adequado aos diversos níveis de usuários, como o cliente, os fornecedores, os produtores, os distribuidores, os vendedores, os consumidores e a própria sociedade, em sua forma mais ampla. O designer deve compreender a relação entre estes diversos usuários e antecipa-las no caso do desenvolvimento de novos produtos. Aí reside sua

² Neste caso, o termo "designer" não se restringe às atividades ligadas ao Design - ou Desenho - Industrial, mas assume uma conotação mais ampla, servindo para todo e qualquer profissional envolvido em atividades de concepção e/ou projeto, como engenheiros, arquitetos, projetistas, desenhistas, etc.

grande dificuldade, pois ele deve conhecer o resultado final do projeto antes de tê-lo concluído.

Devido a esta crescente complexidade da atividade do designer, vários teóricos do desenho industrial levantaram a inadequação dos métodos tradicionais e empíricos da concepção de produtos, sendo que esta visão é hoje amplamente aceita, embora existam muitas discussões a respeito de qual ou quais seriam os métodos mais adequados de auxílio à projeção. Diversos autores propõem metodologias próprias para o desenvolvimento de produtos, algumas mais gerais e outras bastante específicas. É certo que estas metodologias não devem ser entendidas *ao pé da letra*, como formas rígidas de se nortear o processo de projeção, mas como uma maneira didática de orientação para os estudantes ou iniciantes em design até que consigam eles próprios desenvolver um método próprio de concepção orientado para suas necessidades específicas, muitas vezes mesclando diversos pontos das várias metodologias criadas pelos mestres.

2. Origens do Método na Concepção de Projetos

A espécie humana sempre buscou na natureza a satisfação de suas necessidades, assim como todos os demais seres vivos. Ocorre, porém, uma diferenciação a partir do momento em que o homem passa a impor modificações ao que lhe é oferecido, criando artefatos que lhe são mais adaptados e convenientes ao uso. Isto levou ao desenvolvimento de uma série de campos de conhecimento específicos, com o aparecimento de pessoas especializadas no desenvolvimento e construção de toda a variedade de objetos, sendo estes também responsáveis pela formação de novos profissionais, através de uma estrutura hierarquizada de aprendizagem, na qual o iniciante era selecionado, treinado e formado pelo artesão oficial, segundo regras peculiares e tradicionais.

Este processo, em que o artesão era ao mesmo tempo responsável pela concepção do produto e pela sua fabricação, era caracterizado pela ausência de qualquer tipo de projeto descrito em suportes físicos, ou seja, todo o processo de construção do objeto, bem como suas características formais e de uso eram definidas mentalmente pelo artesão, sendo de seu inteiro conhecimento. Os suportes de auxílio ao ofício constituíam-se quase que exclusivamente de gabaritos e apetrechos desse tipo, além das ferramentas tradicionais, próprias de cada atividade. Era também o artesão responsável pelas modificações dos produtos no decorrer do tempo, a partir de mudanças ocorridas no âmbito social e econômico de seu grupo populacional, que poderia ser considerado como uma espécie de mercado consumidor.

3. Evolução da Metodologia & Evolução Industrial

Com a crescente complexidade dos produtos e dos meios de produção fez-se necessária a descrição em meios físicos do projeto e de sua concepção, que já não estava completo na mente do artesão seu criador. Além disso, foi se tornando cada vez mais difícil a execução do produto diretamente, já que as variáveis envolvidas eram em número cada vez maior. Pode-se dizer que o aumento populacional na Europa a partir do séc. XVI, bem como a ampliação dos mercados consumidores através das grandes descobertas forçaram um aumento na produção de bens, o que levou a uma série de tentativas de agilização da produção, que envolvia uma revisão e o desenvolvimento das formas usuais de produção e de concepção de produtos. Com a revolução industrial este movimento se torna mais abrangente, já que a produção tem que ser mais e mais ampliada, de forma a atender aos objetivos de acumulação capitalista.

A utilização de desenhos como forma de representação de projetos leva a uma grande facilidade na definição das características finais do produto, como na especificação das dimensões e aspectos formais antes mesmo de sua primeira versão concluída. Anteriormente era necessário um modelo, um objeto pronto que servisse de exemplo para os demais. Esta era uma situação relativamente simples quando se tratava da fabricação de artigos de cerâmica, por exemplo, mas que apresentava consideráveis dificuldades em se tratando de produtos maiores e mais complexos.

A progressiva divisão de tarefas também foi facilitada pela utilização de desenhos de representação. Na confecção de um produto que se utilizava de várias peças, o trabalho foi sendo progressivamente dividido, sendo que as tarefas mais simples eram executadas normalmente por aprendizes, enquanto os oficiais se encarregavam das peças de maior complexidade, da montagem do produto e da coordenação dos trabalhos. Esta divisão, além de facilitar a construção, levava a um aumento na produtividade, desde que as dimensões das peças fossem corretamente demarcadas, para que na montagem houvesse um perfeito encaixe, trazendo de novo a necessidade de desenhos e informações detalhadas.

Com a consolidação da Revolução Industrial e a crescente sofisticação da produção, tem início a atividade específica de projeção, com pessoas ocupadas exclusivamente com este fim. A partir deste momento a atividade projetual ocupa um espaço importante na produção, levando a um desenvolvimento cada vez mais rápido de novos produtos, através da utilização cada vez maior de métodos específicos para o desenvolvimento de produtos, já que o número cada vez maior de variáveis envolvidas levam a uma grande dificuldade para seu adequado controle. Daí o surgimento de diversas "metodologias de projeto", que procuram delinear de forma mais ou menos específica as maneiras mais convenientes de desenvolvimento de projetos de produtos, de forma a facilitar o controle de suas diversas variáveis. Estes métodos, segundo MEDEIROS (1981) podem ser definidos como sistemáticos ou intuitivos, sendo utilizados de acordo com o nível de complexidade do problema a ser resolvido:

"A utilização de métodos sistemáticos se justifica na medida em que a explicitação do processo contribua para que se criem soluções levando em conta a experiência de um maior número de pessoas, inclusive pessoas não pertencentes à equipe de projeto; para que se possa produzir uma maior qualidade, e não só quantidade de soluções; e para que se possa acelerar o tempo gasto no processo de criar e avaliar soluções".

Os métodos intuitivos são considerados, pelos teóricos do desenho industrial, como inadequados diante da crescente complexidade dos meios de produção. Este ponto de vista é amplamente aceito e dispensa maiores justificativas. Hoje existem diversas metodologias propostas, em diferentes níveis de detalhamento e especificidade, com o fim de auxiliar o designer durante o processo de projeção. A utilização de uma destas metodologias vai depender basicamente do tipo de trabalho desenvolvido, de seu nível de complexidade e de uma escolha pessoal do designer pelo processo de trabalho mais adequado às suas necessidades, sendo que quase sempre o que ocorre é uma adaptação de uma ou mais metodologias às características específicas do trabalho, levando o designer a desenvolver, com o tempo, um método próprio.

O desenvolvimento de produtos é bem mais complexo do que pode parecer em princípio, principalmente nos casos de produtos que possuam níveis relevantes de inovação, como os colocados na condição de novos projetos (e não da adaptação ou melhoria de produtos já existentes). Sendo assim, torna-se interessante uma investigação um pouco mais profunda das funções deste setor e das diferentes metodologias utilizadas para a concepção de produtos, colocados aqui de maneira bastante ampla.

Segundo este raciocínio, qualquer objeto - um parafuso, um prédio, um avião - concebido pelo homem é um produto, embora as metodologias e processos apresentados estejam em sua maior parte centrados no desenvolvimento de produtos industriais, fabricáveis em série. A seguir estão colocadas de forma sucinta as principais formas de contribuição de sistemas informatizados à atividade projetual.

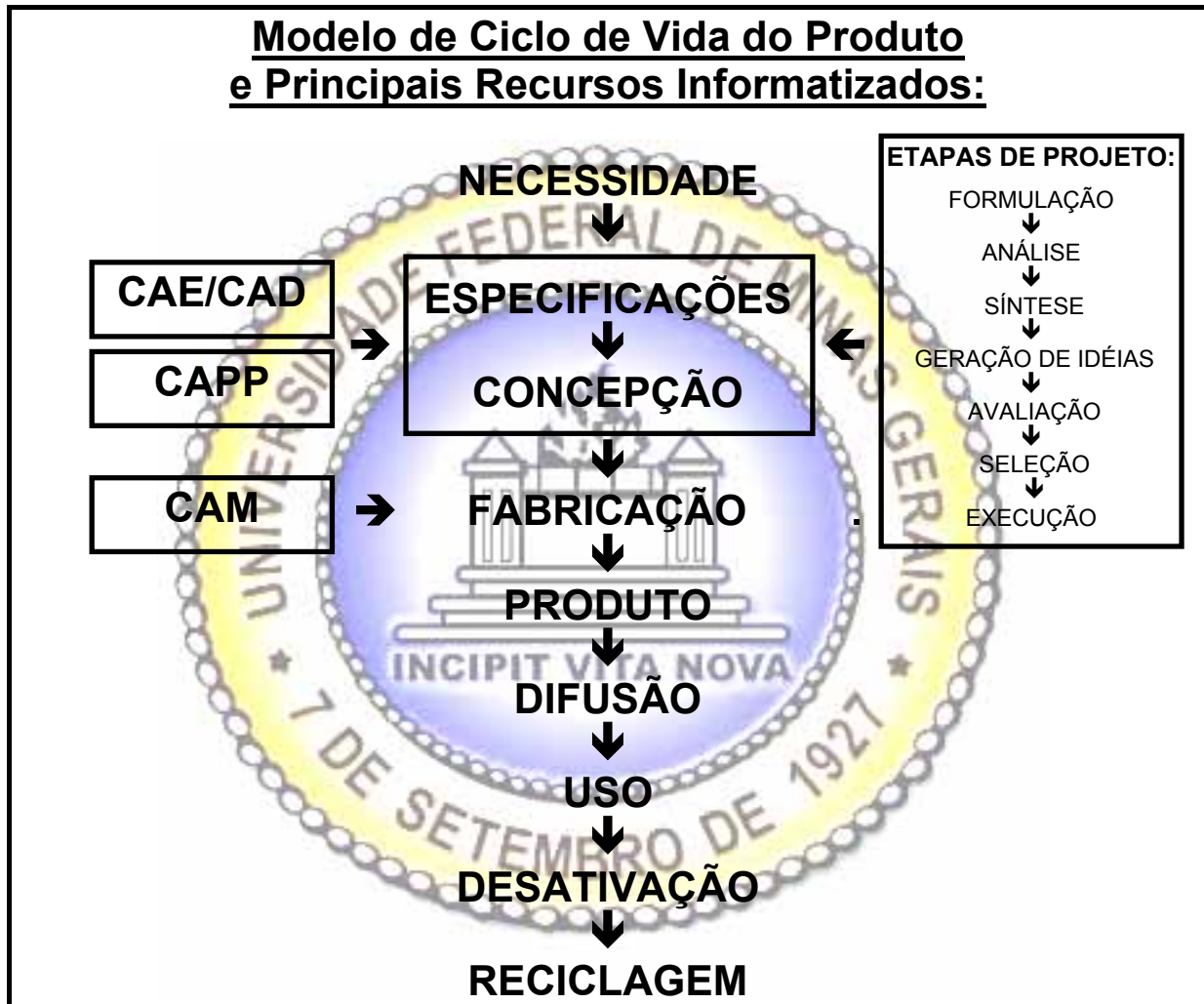


Figura 2. Adaptada de "Modelo de Ciclo de Vida do Produto". Fonte: MEDEIROS, 1995.

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE PRODUTO.

O desenvolvimento de projeto de produto consiste basicamente na transformação de idéias e informações em representações bi ou tridimensionais. A atividade principal de transformação ocorre entre um estágio inicial de busca de informações, assimilação, análise e síntese; e um estágio conclusivo no qual as decisões tomadas são organizadas num tipo de linguagem que possibilite a comunicação e arquivamento dos dados e a fabricação do produto. O processo projetual pode desta forma ser dividido em etapas, de forma semelhante aos processos de resolução de problemas de qualquer tipo:



Figura 3. Fonte: MEDEIROS, 1981.

A partir das características de cada produto concebido, BACK (1983) diferencia dois tipos de projeto: aquele desenvolvido por evolução e outro, por inovação.

PROJETOS POR EVOLUÇÃO E INOVAÇÃO.

Os projetos por evolução seriam aqueles nos quais as descobertas científicas e tecnológicas são agregadas a modelos precedentes, sem que haja entretanto modificações radicais nos princípios tecnológicos do produto. Um exemplo deste tipo, na área da informática, é o das impressoras. O mercado foi até o início da década de noventa basicamente dominada por impressoras do tipo matricial, com diferentes modelos cuja crescente sofisticação refletia uma evolução tecnológica constante.

Este mercado foi, no entanto, ameaçado pelo aparecimento das primeiras impressoras de tecnologia laser, que ofereciam significativo aumento na qualidade de impressão, apesar de

custos bastante elevados. A tecnologia laser associada à impressão pode ser considerada como uma forma de projeto por inovação, onde uma nova tecnologia rompe com as condições do mercado.

O surgimento das impressoras de tecnologia laser não representou, entretanto, uma definitiva ameaça ao mercado das matriciais devido, principalmente, ao alto custo representado pelas novas impressoras em relação às já existentes. O que houve foi uma segmentação deste mercado, com as impressoras laser ocupando determinados nichos onde a qualidade de impressão representava um fator fundamental e onde havia a necessidade de grandes tiragens de documentos personalizados (extratos bancários para envio pelo correio, por exemplo). Se as impressoras de tecnologia laser não foram suficientes para abalar definitivamente o mercado das matriciais, o crescente desenvolvimento da tecnologia de impressão a jato de tinta parece trazer este perigo, oferecendo uma impressão de alta qualidade (embora não atinja ainda os níveis de algumas das impressoras a laser), a preços cada vez mais baixos, competindo diretamente em nichos de mercado pertencentes às duas outras tecnologias.

Pode-se dizer que, atualmente, a série de projetos evolutivos das impressoras matriciais está praticamente suplantada pelo impacto de projetos baseados em inovação, seja no caso das impressoras a laser como, principalmente, nas baseadas em jato de tinta (para aplicações domésticas e de pequenos usuários, no denominado mercado SOHO - *Small Office and House Office*). O mesmo ocorre em relação aos *plotters*, equipamentos periféricos de sistemas CAD responsáveis pelo traçado em elementos físicos (papel, acetato etc.) que também enfrentam a concorrência da tecnologia de impressão a jato de tinta, que começa a tornar-se economicamente viável nesta área.

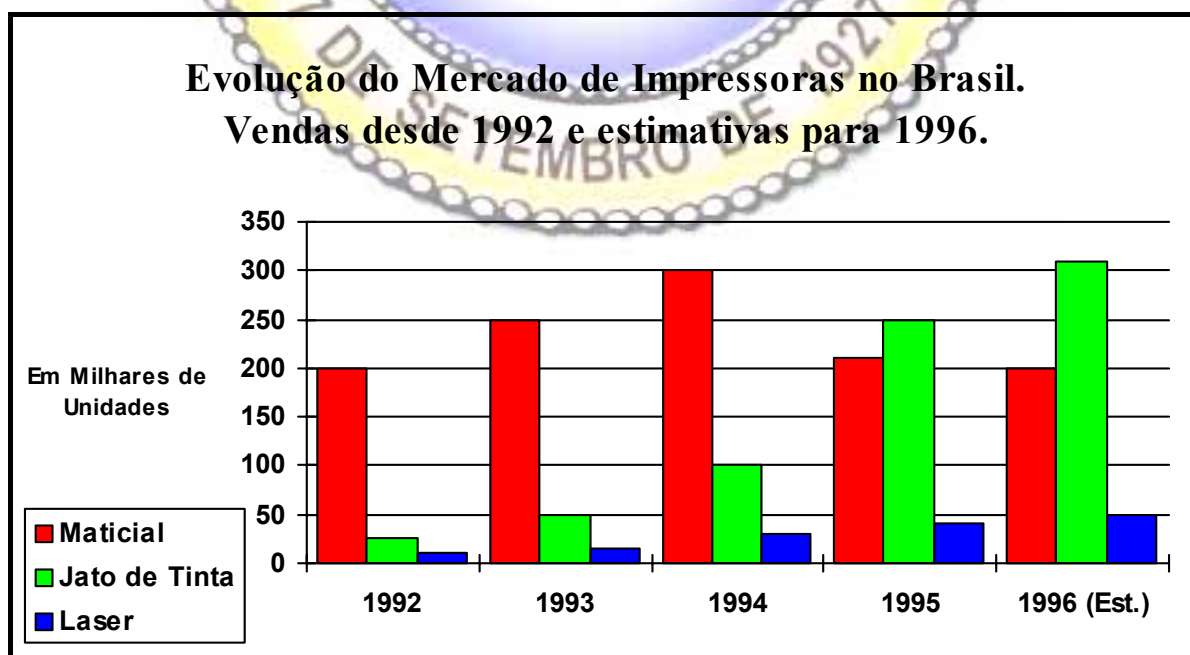


Figura 4. fonte: RIMA Impressoras, citado por INFORMÁTICA EXAME (1996)

METODOLOGIAS DE PROJETO DE PRODUTOS.

MUNARI (1975) apresenta uma visão de metodologia aplicada à comunicação visual, mas que possui uma natural similaridade com diversos conceitos do design e das engenharias, embora apresente um enfoque especial às características estéticas e visuais do produto. Segundo o autor, o artista projeta suas obras utilizando-se de regras clássicas e de acordo com as técnicas que lhe são familiares, com o objetivo de criar obras densas e de concepção pessoal.

“Pero el diseñador, dado que ha de utilizar toda clase de materiais y toda clase de técnicas sin prejuicios artísticos, ha de disponer de un método que le permita realizar su proyecto de forma adecuada, las técnicas precisas y con la forma que corresponda a la función (incluida la función psicológica).”
(MUNARI, *op.cit.*)

Neste caso, será necessário um projeto que não somente possua qualidades estéticas³ e que seja compreensível para seu público, mas que atenda satisfatoriamente a vários outros requisitos, como meios tecnológicos disponíveis para fabricação, viabilidade econômica e de materiais, por exemplo. O autor apresenta uma metodologia baseada nos esquemas de Archer, Fallon e Sidal, e que, seguindo as sugestões de Asimow, possui os seguintes pontos principais:

Enunciado do problema. O problema a ser abordado deve estar bem definido, de acordo com a análise das necessidades, seja esta análise realizada pela empresa (pelo departamento de marketing, por exemplo) ou pelo próprio designer, sob pena de todo o processo de concepção ser alterado por uma definição equivocada da questão a ser atendida.

Identificação dos aspectos e funções. O problema deve ser analisado a partir de dois componentes principais: o físico e o psicológico. O componente físico (viabilidade técnica e econômica) se refere à forma do produto, enquanto o psicológico (aspectos culturais, históricos e geográficos) aborda a relação entre o produto e seu usuário.

Limites para o projeto. Durabilidade prevista para o produto, utilização de componentes já existentes, limites legais (proibições de determinados produtos ou substâncias, por exemplo), exigências e características do mercado.

Disponibilidade técnica. Deve-se ter pleno conhecimento dos processos e materiais a serem utilizados, visando a obtenção do melhor resultado com o menor custo.

Criatividade. Elemento central do processo de concepção, pois deve levar a uma síntese das necessidades e dos elementos identificados, sem contudo atuar fora dos limites previamente impostos, levando a uma “solução ótima” para o produto, que atenda as necessidades levantadas e dentro dos limites existentes, apresentando um produto com variável grau de inovação.

³ O termo “qualidade estética” pode gerar uma interminável fonte de discussões, pois depende de fatores por demais complexos, como aspectos culturais, sociais e econômicos da população usuária, entre (muitos) outros. Não é, entretanto, objetivo deste trabalho discutir este assunto, mas apenas chamar a atenção para sua existência e sua inegável importância.

Modelos. Da síntese criativa nascem os modelos, de tamanho natural ou em escala, em níveis crescentes de detalhamento e sofisticação, até atingirem a forma do produto final, com a construção de um ou mais protótipos.

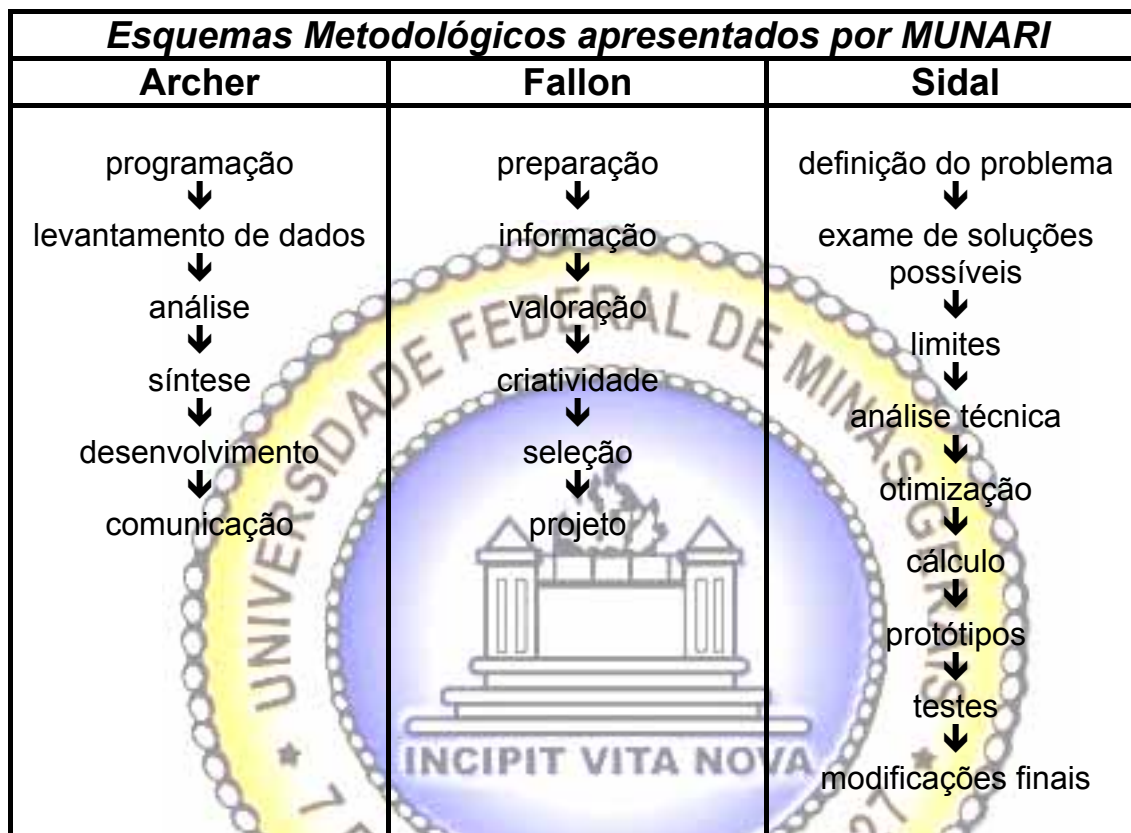


Figura 5. fonte: MUNARI, 1975

A partir deste exemplo pode-se ter uma idéia bastante simplificada de como funciona o processo projetual, que apresenta estreitas semelhanças com a maioria dos métodos para solução de problemas: necessidade, levantamento de informações, concepção, geração de alternativa, determinação da solução e detalhamento. As formas de aplicação destas metodologias, entretanto, apresentam diferenças importantes, o que torna cada uma delas apropriada a determinado tipo de problema (ou produto). Pode-se dizer que o nível de sofisticação e detalhamento do processo metodológico adotado obedece às características do produto a ser desenvolvido.

Naturalmente um produto tecnologicamente simples (um vaso cerâmico, por exemplo) não necessitará do rigor metodológico de produtos mais sofisticados (como um avião ou uma planta industrial), mesmo devido ao fato de que na maioria dos casos, os processos de concepção e tecnologias de fabricação de produtos mais "simples" estão amplamente disseminados, sendo muitas vezes possível seu inteiro domínio (concepção e fabricação) por um pequeno grupo ou mesmo por uma só pessoa, como no caso da produção artesanal.

Seguindo este processo básico de raciocínio, foram desenvolvidos diferentes processos metodológicos, com determinadas características bastante específicas e adequados a diferentes situações. MEDEIROS (1981) apresenta algumas destas metodologias para a atividade projetual, desenvolvidas por JONES, BONSIPE e ASIMOW (além de uma de sua autoria), cujos diagramas comparativos (bastante simplificados) encontram-se a seguir:

Metodologias de Projeto de Produto

Metodologia proposta por JONES:

Divergência.	Informação Primária.	Formulação.
	Exploração da Situação do Projeto	Análise.
Transformação	Percepção ou Transformação da Estrutura do Problema.	Síntese.
Convergência.	Localizar Parâmetros. Descrever Sub-Soluções. Identificar Contradições.	Concepção e Desenvolvimento
	Combinar Sub-Soluções em Alternativas	
	Avaliar Alternativas. Escolher Solução (Design) Final.	Avaliação e Solução.

Figura 7. fonte: MEDEIROS, 1981.

Estruturada em três fases (divergência, transformação e convergência), a metodologia de JONES indica etapas importantes da atividade de concepção: partindo-se de uma situação bastante definida (o problema), abrem-se diversos caminhos, que poderão levar a diferentes soluções, mais ou menos adequadas, através da transformação dos dados obtidos na etapa de informação primária. A partir daí, o processo de concepção levará a uma “filtragem” das soluções possíveis, através da determinação de parâmetros e geração de alternativas, até que se chegue a uma solução final de design.

Embora não aborde outras etapas de projeto como detalhamento do produto e construção de modelos e/ou protótipos, pode-se perceber neste caso o “movimento” existente no processo de concepção, que muito mais do que devaneios de concepção artística funcionam como recursos de extrema importância para a geração de alternativas (especialmente com relação a aspectos formais do produto) e desenvolvimento de inovações significativas.

Proposta de BONSIEPE:

Estruturação do problema Projetual	Descobrimiento de uma necessidade. Valoração da necessidade.	Formulação.
	Formulação geral do problema. Finalidade particular do produto. Finalidade geral do projeto.	Análise.
	Formulações particularizadas do problema Requisitos específicos e funcionais. Características do produto. Fracionamento do problema. Hierarquização dos problemas parciais.	Síntese.
	Análise de soluções existentes.	Avaliação.
	Projeto.	Desenvolvimento de alternativas
	Verificação e seleção de alternativas.	Avaliação e solução.
	Elaboração de detalhes particulares.	Execução.
	Protótipo. Modificação do protótipo.	Revisão.
	Fabricação da Pré-série	Execução.

Figura 8. fonte: MEDEIROS, 1981.

GUI BONSIEPE, designer alemão, apresenta uma metodologia mais elaborada, determinando etapas desde o descobrimento e valoração da necessidade até a fabricação em pré-série. Pode-se notar a separação entre duas etapas fundamentais: a estruturação do problema projetual e o projeto propriamente dito. BONSIEPE chama desta forma a atenção para a importância de um firme enfoque em relação ao problema a ser atendido como forma de tornar consistente a solução adotada.

Neste caso é observada uma maior amplitude em relação ao processo projetual, que inclui etapas como construção de protótipos e fabricação da pré-série, etapas importantes para que, através de um processo de *feed back*, sejam estabelecidos parâmetros para novos projetos com base em erros e acertos do projetos desenvolvidos.

Processo metodológico proposto por ASIMOW:

Estudo de Exeqüibilidade.	Análise das necessidades.	Formulação.
	Identificação do problema.	Análise e síntese.
	Concepção para o projeto.	Concepção.
	Análise física. Análise econômica. Análise financeira.	Avaliação
Projeto Preliminar.	Seleção de concepção.	Desenvolvimento.
	Modelos matemáticos. Análise de sensibilidade. Análise de compatibilidade. Análise de estabilidade. Otimização formal. Projeções para o futuro. Previsão do comportamento do sistema. Verificação da concepção do projeto. Simplificação do projeto.	
Projeto Detalhado.	Preparação para o projeto.	Avaliação.
	Projeto geral de sub-sistemas. Projeto geral de componentes. Projeto detalhado das partes. Desenhos de montagem. Construção experimental.	Execução.
	Programa de testes.	Revisão.
	Análise e revisão.	Avaliação.
	Re-projeto.	Revisão.

Figura 9. fonte: MEDEIROS, 1981.

Em um crescente nível de detalhamento, a metodologia apresentada por JONES tem como características principais uma abordagem mais ampla do processo projetual em relação às anteriores, bem como um aspecto cíclico que aparece como uma constante durante o processo. Etapas como avaliação e revisão repetem-se ao longo do projeto, chamando a atenção para o fato de que o processo projetual não é estático ou linear, apresentando menores ou maiores peculiaridades em função de características próprias do produto a ser concebido e do público ao qual é destinado.

Metodologia proposta por MEDEIROS:

Etapa de Identificação.	Identificação inicial do contexto de projeto (situação do projeto, processos de solução, produtos e política existentes, mercado e normas de legislação). Identificação dos fabricantes e usuários. Planejamento do trabalho (definição do escopo do projeto, do produto ou sistema de produtos.). Viabilização do projeto.
Etapa de Análise.	Análise do processo de trabalho. Análise das tarefas de comando (importância, frequência e tempo de uso). Análise dos fatores antropométricos. Análise das condições ambientais. Análise das tarefas de manutenção. Análise dos fatores morfológicos. Análise dos fatores de operação (sistema, sub-sistemas e funções técnicas do produto, obsolescência). Análise dos fatores de difusão. Análise dos fatores de produção. Análise e avaliação dos produtos existentes.
Etapa de Definição dos Requisitos.	Definição dos requisitos e restrições. Definição de características e sub-sistemas do produto. Fracionamento e hierarquização dos sub-sistemas do produto. Programação da etapa seguinte.
Etapa de Desenvolvimento	Desenvolvimento de alternativas de concepção do produto como um todo. Avaliação e seleção de alternativas de concepção. Avaliação e seleção de alternativas para o produto. Desenvolvimento de alternativas para cada sub-sistema. Detalhamento da solução para cada sub-sistema. Desenvolvimento de alternativas para cada componente. Avaliação e seleção de alternativas para cada componente. Detalhamento da solução para cada componente. Desenvolvimento de alternativas para cada peça. Avaliação e seleção de alternativas para cada peça. Detalhamento da solução para cada peça. Desenvolvimento da concepção formal - avaliação da compatibilização dos sub-sistemas - execução de modelos e desenhos.
Etapa de Testes.	Construção de protótipo(s) das solução(ões) adotada(s).
Revisão de Projetos.	Revisão de documentação.

Figuras 7, 8, 9, 10: Metodologias de Projeto (Jones, Bonsiepe, Asimow e Medeiros)

Fonte: MEDEIROS, E. N. *Uma Proposta de Metodologia para o Desenvolvimento de Projeto de Produto*. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, Tese de Mestrado, 1981.

A metodologia proposta por MEDEIROS (op.cit.), apresenta como característica marcante um alto nível de detalhamento, em especial na etapa de análise. Além disso, pode-se observar um cuidado do autor em determinar os diferentes níveis do projeto, desde sistemas completos até peças isoladas. Estes dois aspectos representam uma importante referência para alguns problemas bastante sérios.

O autor apresenta diversas formas de desenvolvimento do processo projetual, entre seqüências predominantemente lineares ou aquelas em que há o desenvolvimento paralelo de várias etapas. Na metodologia apresentada, é sugerida a possibilidade de que a etapa referente

às diversas análises realizadas possa ser realizada de forma paralela, “*de acordo com a equipe e o tempo disponíveis*”.

Neste ponto estão dois elementos cruciais no desenvolvimento projetual: a equipe responsável e o tempo disponível. Ora, a crescente complexidade tecnológica dos produtos desenvolvidos tem praticamente eliminado a figura do “inventor solitário” que domina todo o processo de concepção e apresenta soluções sem a utilização de uma metodologia definida⁴. Em seu lugar surgem equipes cada vez maiores, especializadas no desenvolvimento de projetos em suas várias especialidades.

Se a criação de equipes ou centros de pesquisa torna-se um recurso inestimável à atividade projetual, traz em se bojo uma série de complicações, basicamente relacionadas à necessidade de um efetivo e adequado gerenciamento de todo o pessoal envolvido e, principalmente, da informação que circula entre os diferentes grupos.

As questões apontadas sugerem, em princípio, a concentração de tarefas em pequenos grupos, formados por elementos de diferentes especialidades ou, por outro lado, a criação de estruturas que permitam a interação de diferentes equipes. A formação de uma pequena equipe de projeto apresenta a inegável vantagem da circulação das informações de forma praticamente imediata. A realização de reuniões periódicas, neste caso, é bastante facilitada, tendo em vista a proximidade física e a na maior parte das vezes estreita relação profissional existente entre os diferentes membros⁵.

Esta solução, entretanto, apresenta seus limites tendo em vista a limitação prática da abrangência tecnológica do produto. Projetos de mobiliário, por exemplo, podem ser desenvolvidos por pequenos grupos de projeto (ou mesmo individualmente), tendo em vista as características específicas da tecnologia utilizada na fabricação do produto. No caso de um automóvel, por outro lado, estão envolvidas no mais das vezes centenas de pessoas, em diferentes empresas e países, com responsabilidades diversas sobre o produto final, desde a concepção da carroceria até o dimensionamento de pequenos parafusos para fixação de componentes.

A complexidade verificada na maioria dos projetos de design e engenharia atuais, portanto, acaba por impedir na prática que o trabalho seja inteiramente desenvolvido por um único grupo, de forma isolada. Diversas equipes cooperam entre si, e contribuem para um bom resultado de conjunto final. Durante o desenvolvimento do empreendimento, uma grande quantidade de informação circula entre os participantes. Relatórios técnicos, memoriais de cálculo, memoriais descritivos, especificações, plantas, esquemas, desenhos técnicos de detalhamento e montagem exemplificam o conjunto de documentos que compõem um projeto.

O projeto um automóvel americano demandava, nos anos oitenta, mais de sessenta meses de trabalho por 900 pessoas, em um total de 3,1 milhões de horas. Na mesma época, projeto semelhante desenvolvido pela indústria japonesa ocupava 1,7 milhões de horas de

⁴ Esta imagem, que JONES (1970) define como “a visão do designer como um mago” é muito bem representada por personagens amalucados de histórias de ficção, sempre às voltas com novos inventos, como o Prof. Pardal, criação de Carl Barks para os Estúdios Disney.

⁵ Mesmo nos casos de equipes relativamente grandes, a proximidade física pode ser bastante positiva em termos de circulação de informação. Em uma das empresas pesquisadas, mesmo a partir da implantação de uma rede local a concentração das diferentes equipes de projeto em um mesmo espaço físico foi considerada positiva, tanto pela gerência como pelos projetistas, em função de uma maior “sinergia” entre o grupo.

trabalho em 46 meses, por 500 pessoas⁶ (CLARK, FUJIMOTO e CHEW, 1987, e FUJIMOTO, 1989). Apesar de números bem menores, ainda assim tratam-se cifras impressionantes. A partir destes exemplos, podem-se avaliar as dificuldades advindas do gerenciamento de desenvolvimento de produtos. Em casos como estes torna-se impossível, na prática, a centralização do projeto em pequenas equipes dedicadas.

Outro problema extremamente sério neste campo está na questão do tempo de desenvolvimento de projeto. Utilizando-se ainda o exemplo anterior, pode-se perceber que, em comparação com a indústria japonesa, nos EUA leva-se (ou levava-se, na década de oitenta) o dobro do tempo (em horas de trabalho) para o desenvolvimento do projeto de um automóvel, com quase o dobro de pessoas envolvidas.

Neste caso, não é de forma alguma surpreendente o sucesso conseguido pela indústria automobilística japonesa, tendo em vista o fato de que ela é capaz de responder aos anseios dos consumidores (futuros usuários de seus produtos) com muito mais rapidez. Embora de uma forma bastante simplista, pode-se dizer que, na década de oitenta, os carros japoneses eram lançados três anos antes do que os americanos cuja concepção se iniciava na mesma época, ou seja, os automóveis americanos já chegavam três anos mais velhos ao mercado.

O papel do design e da engenharia nestes casos é flagrante. Um processo projetual estruturado e bem conduzido é uma peça-chave para a conquista e manutenção de mercados. O processo de design e o desenvolvimento de novos produtos assume importância crescente em um cenário de alta competitividade a nível mundial como vem ocorrendo desde o início da década de oitenta. Com a globalização da produção, de nada adiantarão produtos obsoletos, cuja vantagem competitiva seja sustentada somente pelo fator preço de compra. O destino destes produtos será cada vez mais os mercados marginais, seja interna ou externamente ao país produtor.

Para a agilização do processo projetual como um todo, no caso de produtos que envolvam grandes equipes e a necessidade de interação e integração entre diferentes setores, ou mesmo entre várias empresas, torna-se crucial um fluxo eficiente de informações (ou de conhecimento). O conhecimento deve estar disponível em tempo hábil e destinada à pessoa certa, para que o processo tenha andamento eficiente. De nada adiantará uma difusão descontrolada de informações, se cada um dos envolvidos não possuir meios de determinar e localizar as formas de conhecimento de seu interesse.

Há um outro exemplo que ilustra bem o problema do desenvolvimento de projetos envolvendo tecnologias sofisticadas e processos “globalizados” de produção. O novo avião Boeing 777 possui componentes fabricados em países tão diferentes como Austrália, Brasil, Japão, Itália, Canadá, França, Coreia do Sul, Singapura⁷ e Irlanda. Como gerenciar equipes de projeto das diferentes empresas envolvidas, situadas a tão grande distância e de tão diferentes “procedimentos culturais”?

A utilização de sistemas CAD pode auxiliar em muito a difusão e intercâmbio de informações em tempo real, mesmo a grandes distâncias. Neste caso, a empresa que desenvolve o projeto poderá consultar seus fornecedores a respeito das características mecânicas de determinada peça, bem como sugerir alterações pertinentes. As vantagens

⁶ No Japão, o tempo de fabricação do protótipo é de 6,2 meses, em média, exatamente a metade do tempo utilizado nos EUA.

⁷ Segundo o *Dicionário Escolar da Língua Portuguesa*: “As grafias erradas Cingapura e cingapureense provêm de um texto das “Peregrinações” de Fernão Mendes Pinto, do séc. XV, época em que não se cogitava dos problemas ortográficos. (...) Singapura vem do sânsc. *sinh (leão) e pura (cidade)*.”

trazidas pela adoção do CAD, entretanto, somente poderão ser efetivamente observadas a partir de modificações implantadas no próprio processo projetual, adequando-o às novas ferramentas tecnológicas.

Os sistemas CAD permitem, desta forma, o desenvolvimento simultâneo de diversas fases do projeto, a partir de um compartilhamento adequado das informações geradas. O CAD torna-se nestes casos uma poderosa ferramenta de integração, permitindo já na fase de projeto, se obter uma representação bastante precisa do aspecto final do sistema, simular sua operação e prever eventuais erros de projeto. Desta forma, o CAD vem de encontro às necessidades de uma forma específica de desenvolvimento de projeto, denominado Engenharia Simultânea⁸.

O COMPUTADOR NO PROCESSO PROJETUAL⁹.

O projeto de produtos é, portanto, uma atividade extremamente complexa, que não deve ser restrita a uma forma de arte, ciência ou engenharia, pois se trata de um meio híbrido que para ter êxito exige uma perfeita combinação das três especialidades. Coloca-se hoje como fundamental um perfeito domínio de uma grande quantidade de informações, bem como uma perfeita comunicação e transmissão constante de dados entre os diversos elementos da equipe de projeto, entre as diversas equipes de projeto e entre estas e os demais setores da fábrica, como marketing, produção, etc.

Para que isto ocorra de forma satisfatória, em muito auxilia (ou deveria auxiliar) a utilização de meios informatizados. Entretanto, o que pode ser constatado na maioria dos casos reais é que este auxílio não existe, ou existe de forma bastante limitada, se for levado em consideração o potencial oferecido pelos sistemas CAD ao setor de projetos. Enquanto nas áreas administrativa e afins a utilização da informática já se apresenta como relativamente consolidada, nos setores de projeto e produção o caminho apenas começa a ser traçado, o que tem trazido diversos entraves para implantação e utilização dos sistemas informatizados.

No caso específico da atividade projetual, as inovações trazidas pela informatização não podem ser resumidas à mera utilização de *novos instrumentos*, já que a concepção de todo o projeto e a definição dos processos de trabalho não depende agora somente do designer, engenheiro ou arquiteto, mas também do computador, de sua capacidade, do *software* e dos *especialistas em informática* (¹⁰), que interferem nestes processos com o desenvolvimento dos equipamentos *hardware*, sua manutenção e na criação de *software* que devem adequar-se à atuação de outros profissionais.

Os sistemas de projeto assistido por computador apresentam-se hoje como de inegável vantagem para diversos campos da arte e das atividades de projeto, em especial para aquelas ligadas às engenharias. Além do CAD, de outras formas o computador auxilia o projeto, tais como para arquivo de dados e/ou imagens e o processamento destes dados segundo critérios pré-estabelecidos. Este é um aspecto importante para a fase anterior ao projeto, durante o levantamento de dados.

⁸ Também denominada Engenharia Concorrente (MOREIRA, 1993) ou Paralela (KOVESI 1993).

⁹ "Primeiro, enfie em sua cabeça que computadores são máquinas de escrever e calcular grandes, caras, rápidas e idiotas." (TOWNSEND, 1984).

¹⁰ "Depois, convença-se de que os técnicos em computadores que você provavelmente chegará a conhecer ou contratar são, em sua maior parte, complicadores, e não simplificadores. Eles tentam fazer a coisa parecer difícil. (...) Usando seu jargão, estão engendrando uma mística, um sacerdócio, seu próprio ritual de "blabláblá" para evitar que você saiba o que eles - e você - estão fazendo." (TOWNSEND, op.cit.)

"Um computador não cria, a qualidade da solução depende sempre do designer e estou convencido de que no futuro também será assim. Só que, se antes algumas tarefas eram deixadas de lado por falta de tempo ou pelo seu custo, hoje, através da computação, elas podem ser realizadas (...) Não há nenhum programa que traga qualquer contribuição ao designer, além daquela de ser um instrumento de trabalho mais versátil, que pode economizar tempo. Não estamos ainda em situação em que determinadas fases do projeto possam ser facilitadas através da computação. Ela é sempre ainda um mero instrumento de trabalho. Tanto quanto antes é preciso definir características e só então há sentido em utilizar o computador." (NAGEL, in BONFIM, 1987).

Após a definição do produto, com base nos dados levantados, o computador pode ser utilizado para a confecção dos desenhos bidimensionais. É possível também gerar imagens tridimensionais do produto (neste caso, *produto* tem uma conotação ampla, podendo variar desde um parafuso até um avião), permitindo uma melhor visualização do objeto por pessoas estranhas aos tradicionais sistemas de vistas ortogonais. Podem ser também realizados testes e simulações de esforços estruturais sem a necessidade de construção de maquetes.

Entretanto, dentro de uma visão mais abrangente de projeto, sendo este um exercício de concepção, pode-se dizer que o CAD funciona ainda principalmente como um banco de dados, de soluções de projeto existentes, ainda não apresentando-se como uma fonte de soluções consideráveis de concepção, sendo este exercício, a concepção/criação do objeto, ainda um privilégio do usuário, fato que muitas vezes passa despercebido quando se fala em sistemas de projeto assistido por computador. Este, pelo menos por enquanto, continua funcionando apenas como um apoio à fase posterior, ou seja, a da descrição da idéia concebida. O que não deixa de ser um grande avanço.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

- BONSIEPE, Gui. Teoría y práctica del diseño industrial - Elementos para uma manualística crítica. Colección Comunicacion Visual. Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 1978.
- JONES, Christopher J. Métodos de Diseño. Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 1976.
- MEDEIROS, Estevão Neiva de. Uma Proposta de Metodologia para o Desenvolvimento de Projeto de Produto. Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ, Tese de Mestrado, 1981.
- MOORE, Gary T. et alii. Emerging Methods in Environmental Design and Planning. The Massachusetts Institute of Technology, 1973.
- PUGH, S. CAD/CAM - Its Effect on Design Understanding and Progress. Tucson, Robotics and Automation Conf. 1985.
- TOWNSEND, R. Further up the Organization. New York, Alfred A. Knopf, Inc., 1984.
- ROMEIRO FILHO, E. O CAD na Indústria - Implantação e Gerenciamento. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1997.

Marketing: Abrangência e Ferramentas.

A Situação do Setor de Marketing nas Empresas:



Marketing:

- Compra e Venda;
- Pesquisas de Mercado;
- Política de Produtos;
- Distribuição;
- Divulgação e Promoção.

Marketing – Esforço contínuo de coordenar diversas variáveis (acima) a partir de determinados objetivos voltados à transação de bens e serviços, a fim de atingir o máximo aproveitamento dos recursos disponíveis.

O marketing (ou mercadologia, ou mercadização), surgiu após a Segunda Guerra, como efeito da disseminação da produção em massa. Abrange (segundo definição da Associação Americana de Marketing) todas as atividades que envolvem o fluxo de bens e serviços entre produtor e consumidor. É o conjunto de atividades sistemáticas de uma organização humana (empresa) voltadas à busca de realização de trocas para com seu meio ambiente (outras empresas), visando benefícios específicos (mercadológicos)

1. **Marketing mix ou análise** – para compreender as forças vigentes no mercado em que a empresa opera ou pretende operar no futuro. (McDonald's).
2. **Adaptação** – com o intuito de ajustar a oferta da empresa – sua linha de produtos e/ou serviços às forças externas detectadas através da análise (3M, Arisco, leite e produtos argentinos).

3. **Ativação** – como o conjunto de medidas destinadas a fazer com que o produto atinja os mercados pré-definidos e seja adquirido pelos compradores com a frequência desejada (Kinder Ovo, Fiat x GM, Palio x Corsa).
4. **Avaliação** – que se propõe a exercer controles sobre os processos de comercialização e de interpretar seus resultados a fim de racionalizar os futuros processos de marketing.

Análise e Avaliação → Funções de apoio e *staff*.

SIM – Sistema de Informações Mercadológicas.

Análise:

Investigando o Mercado.

- Técnicas diversas e sofisticadas
- Estatísticas e histórico de vendas:
 - Vendas por segmento;
 - Participação no Mercado;
 - Informações econômico/sociais.

SIM – Sistema de Informações Mercadológicas.

Problemas:

1. Escassez e “bagunça” dos dados;
2. Relatórios e dados abundantes, porém mal utilizados.

Aplicações:

1. Prognósticos e previsões (tendências sócio-econômico-culturais, avanços tecnológicos – Walkman, comida congelada, redução de cozinha);
2. Confrontos e planos e parâmetros (produção x distribuição – Fiat Tipo);
3. Decisões de investimento ou “desinvestimento” (Volkswagen “Pé-de-Boi” x Uno Mille).
4. Controle das atividades básicas da empresa.

Mandamento 1 → Organize apenas informações valiosas

Adaptação

Atividades da empresa que visam ajustar as características do objeto (produto ou serviço) às forças do mercado (adequação de forças controláveis – internas – às incontroláveis – meio ambiente)

Marketing \neq vendas → Envolvimento com política de produtos

Atritos com Produto e Fabricação.

Ferramentas de Adaptação.

- Design
- Marca
 - Identifica Origem (CCE);
 - Protege contra Imitações (Arisco);

- Diferencia dos concorrentes (gôndolas de supermercados);
- Base da Imagem do Produto (Autolatina: Ford x Volks; Fiat: 147 a Palio)
- Embalagem
 - Protege;
 - Realça o Produto;
 - Promove a venda (3 por 2 e brindes);
 - Fortalece imagem (linha de perfumes);
 - Facilita manuseio;
 - Oferece vantagens (economia: refil).
- Preço
- Assistência ao Cliente: Especialmente no caso de produtos que requeiram conhecimentos específicos (bens de capital ou serviços);
- Serviços de atendimento ao cliente.

Ativação (composto de comunicação)

- Distribuição.
- Logística.
- Venda Pessoal.
- Publicidade

Funções do Marketing:

- Encontrar “nichos” de mercado.
- Preencher estes “nichos” com o mínimo de custos e recursos.

Problema → Visão deturpada de marketing e utilização de suas ferramentas de maneira isolada.

7 Diretrizes do Marketing.

1. Objetivo – Oportunidade de mercado.
2. Análise – Seus objetivos são aceitos?
3. Recursos – Assegure os meios racionais para o objetivo.
4. Adaptação – Ajuste sua oferta ao mercado.
5. Ativação – Produto certo no lugar certo (demanda).
6. Avaliação – Controle contínuo sobre as ações.
7. Feedback – Utilize sua experiência no futuro.

Lançamento de novos produtos

Evolução x Inovação;

Akio Morita e o Walkman;

Ciclo de Vida → Vídeo cassete, lucros maiores no início; Micros, TV P&B, Chapéus Prada (ternos), Bicicleta.

Posicionamento no mercado: Xerox; Disney, IBM, Chapéus Prada.

Recolocação de Produtos: Novos nichos, exportação para países pobres, leite moça.

Prolongar a vida: Souza Cruz, através do lançamento de novas marcas e “rejuvenescimento” de outras (Hollywood).

Exemplos da vida:

Brahma Light x Malt 90;

Kayser; Kayser Bock e Summer Draft;

Souza Cruz e Maguary: Grifes (Free Jazz, Hollywood Rock, Carlton Dance)

Ativação

Atividades que visam à satisfação das utilizadas de tempo, local e posse de um produto e/ou serviço. Colocação do produto no mercado, em hora e local apropriados.

1. Distribuição. Escolha, atendimento e controle dos intermediários (venda casada de refrigerantes);
2. Logística. Entrega de lotes econômicos em localizações pré-determinadas nas quantidades, épocas e condições desejadas (Kinder ovo, Palio x Corsa).
3. Venda Pessoal. Preparo e organização dos responsáveis pela venda direta (AmWay).
4. Publicidade. Informa, divulga e promove a oferta de idéias, bens e/ou serviços por parte de um patrocinador.

Principais Questões:

1. Distribuição e logística,
2. Venda pessoal,
3. Publicidade.

Avaliação

Preocupação contínua em melhorar a relação custo/benefício das atividades.

1. determinação dos padrões de controle;
2. Acompanhamento dos desvios entre resultados e padrões;
3. Recomendação de ações corretivas.

Auditoria Mercadológica. Exame periódico, formal e imparcial de TODAS as operações de marketing na empresa.

SAM → Sistema de Auditoria Mercadológica.

1. Definição dos elementos de controle;
2. Definição dos períodos de controle;
3. Padrões de confronto planejado x executado;
4. Disposição de meios (pessoas, técnicas e equipamentos) de controle;
5. Normas de desvio aceitáveis (maionese no McDonald's);
6. Grau de desvio deve oferecer indícios;
7. Detecção de falhas no processo;
8. Elaboração de recomendações.

Regras de Auditoria:

1. Não há controle se definição de metas;
2. A escolha dos padrões é função dos objetivos de mercado;
3. Existem padrões mais ou menos óbvios, mas devem ser sempre necessários.

Marketing e Desenvolvimento de Novos Produtos

Oswaldo Henrique Castro de Jesus
Curso de Mestrado em Engenharia de Produção
Universidade Federal de Minas Gerais

O propósito deste artigo é fornecer uma visão geral sobre os conceitos centrais subjacentes a disciplina de marketing, analisando as maneiras como as empresas se orientam para o mercado e quais são seus impactos na relação entre marketing e desenvolvimento de produtos. A necessidade de cooperação entre as atividades de Marketing e Pesquisa e Desenvolvimento é analisada através de pesquisas realizadas mundialmente.

INTRODUÇÃO

Hoje, as empresas não podem sobreviver, simplesmente fazendo um bom trabalho. Elas devem fazer um trabalho excelente se quiserem ser bem sucedidas nos mercados de crescente concorrência global. Consumidores e compradores organizacionais enfrentam abundância de fornecedores que procuram satisfazer a suas necessidades. Estudos recentes têm demonstrado que a chave do sucesso de empresas rentáveis é conhecer e satisfazer os consumidores-alvo com ofertas competitivamente superiores. Marketing é a função da empresa encarregada de definir os consumidores-alvo e a melhor maneira de satisfazer suas necessidades e desejos de forma competitiva e rentável.

Marketing tem suas origens no fato de que os seres humanos são criaturas que possuem necessidades e desejos. Desde que muitos produtos podem satisfazer certa necessidade, a escolha do produto é guiada pelos conceitos de valor, custo e satisfação. Estes produtos são obtíveis de diversas maneiras: autoprodução, coerção, esmola e troca. A maioria das sociedades modernas trabalha sob o princípio da troca. Pessoas especializam-se em produzir produtos

específicos e trocá-los por outras coisas de que necessitam. Engajam-se em transações e construção de relacionamentos. Mercado é um grupo de pessoas que compartilha uma necessidade similar. Marketing coordena aquelas atividades envolvidas no trabalho com mercados, isto é, tenta realizar trocas potenciais. (KOTLER, Philip. 1997)

O QUE VEM A SER MARKETING?

A fim de se realizar uma pesquisa aprofundada sobre o assunto é necessário assumir um conceito para Marketing. Diversas são suas definições, entretanto usaremos o conceito de Kotler: *“Marketing é um processo social e gerencial pelo qual indivíduos e grupos obtêm o que necessitam e desejam através da criação, oferta e troca de produtos de valor com outros.”*

Esta definição está fundamentada nos seguintes conceitos centrais: necessidades, desejos e demandas; produtos; valor, custo e satisfação; troca, transações e relacionamentos; marketing e praticantes de marketing. Uma breve discussão sobre estes conceitos é elaborada a seguir:

Necessidades, Desejos e Demandas

Uma distinção útil pode ser destacada entre necessidades, desejos e demandas. Necessidade humana é um estado de privação de alguma satisfação básica. As pessoas exigem alimento, vestuário, abrigo, segurança, sentimento de posse, auto-estima e algumas outras coisas para a sobrevivência. Estas necessidades não são criadas pela sociedade ou pelas empresas; existem na delicada textura biológica e são inerentes à condição humana.

Desejos são carências por satisfações específicas para atender a estas necessidades mais profundas, embora as necessidades das pessoas sejam poucas, seus desejos são muitos. Os desejos humanos são continuamente moldados e remoldados por forças e instituições sociais como igrejas, escolas, famílias e empresas.

Demandas são desejos por produtos específicos que são respaldados pela habilidade e disposição de comprá-los. Desejos tornam-se demandas quando apoiados por poder de compra, desta forma as empresas devem mensurar não apenas quantas pessoas desejam seu produto, mas, o mais importante, quantas pessoas, realmente estariam dispostas e habilitadas para comprá-lo.

Os especialistas de marketing, junto com outros influenciadores da sociedade, despertam desejos.

Produtos

Produtos podem ser definidos como algo que pode ser oferecido para satisfazer a uma necessidade ou desejo. A importância dos produtos físicos não reside apenas em sua posse, mas também nos serviços oferecidos pelo mesmo.

Freqüentemente, os fabricantes cometem o erro de prestar mais atenção a seus produtos físicos do que aos serviços oferecidos pelos mesmos. O trabalho do profissional de marketing é vender os benefícios ou serviços contidos em produtos físicos, em vez de apenas descrever suas características físicas.

Valor, Custo e Satisfação

Pode-se classificar os produtos, ordenando-os de acordo com suas

capacidades de satisfazer às necessidades. Valor é a estimativa do consumidor em relação à capacidade global de produto satisfazer a suas necessidades. Cada produto envolve um custo específico, desta forma as escolhas são feitas em função dos produtos que produzem maior valor por dinheiro despendido. Alguns teóricos do comportamento do consumidor vão além das limitadas pressuposições econômicas de como consumidores fazem julgamentos de valor e fazem escolha de produto, entretanto estas teorias não são o foco deste trabalho e não serão abordadas.

Troca, Transações e Relacionamentos.

Marketing surge quando as pessoas decidem satisfazer necessidades e desejos através da troca. A troca é uma das quatro maneiras pelas quais as pessoas podem obter produtos, sendo as demais autoprodução, coerção e mendicância. Troca é o ato de obter um produto desejado de alguém, oferecendo-se algo em contrapartida, sua ocorrência depende das partes concordarem sobre as condições de troca que deixará ambas em melhor situação do que a anterior, esta deve ser vista como um processo, em vez de como um evento.

Duas partes estão engajadas na troca se estiverem negociando e movendo-se em direção a um acordo. Se este é atingido, dizemos que ocorreu uma transação. Uma transação consiste na negociação de valores entre duas partes.

Marketing consiste de ações adotadas para obter-se respostas a algum objeto oferecido para uma audiência alvo. Para efetuar mudanças bem-sucedidas, o profissional de marketing analisa o que cada parte espera dar e receber. Situações de troca simples podem ser mapeadas, mostrando-se dois atores e os desejos e ofertas fluindo entre eles. Ultimamente tem se consolidado um novo meio de se efetuar transações entre empresas e entre empresas e seus consumidores, trata-se do comércio eletrônico, que através de seus conceitos "Business-to-Business" (B2B) e "Business-to-Consumer" (B2C) vem revolucionando as práticas atuais.

O Marketing de transação descrito acima é parte de uma idéia mais ampla denominada marketing de relacionamento. As empresas ágeis tentam construir, a longo prazo, confiança e relacionamentos “ganha-ganha” com clientes, distribuidores, revendedores e fornecedores valiosos. Isto é realizado com a promessa e entrega de alta qualidade, bons serviços e preço justo. Obtém-se resultados favoráveis construindo-se laços econômicos, técnicos e sociais fortes entre as partes envolvidas. O marketing de relacionamento reduz os custos de transação e o tempo; nas melhores situações transações negociadas individualmente passam a ser rotinizadas.

O resultado final do marketing de relacionamento é a construção de um ativo exclusivo da empresa denominado rede de marketing. Uma rede de marketing consiste na empresa e seus fornecedores, distribuidores e clientes, com os quais constrói relacionamentos comerciais sólidos e seguros. Este conceito está intimamente ligado ao conceito atual “Supply Chain Management” ou Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, e recentemente o E-supply chain, com grande utilização na área de logística.

Mercados

O conceito de troca leva ao conceito de mercado. O mercado consiste em todos os consumidores potenciais que compartilham de uma necessidade ou desejo específico, dispostos e habilitados para fazer uma troca que satisfaça essa necessidade ou desejo.

Assim, o tamanho do mercado depende do número de pessoas que mostram a mesma necessidade, têm recursos que interessam a outros e estão dispostas a oferecer estes recursos em troca do que desejam. Os economistas usam o termo mercado quando se referem a um grupo de compradores e vendedores que transacionam em torno de um produto ou classe de produtos, entretanto, os profissionais de marketing vêem os vendedores como constituindo a indústria e os compradores como constituindo o mercado. As economias de um país e do

mundo inteiro consistem de complexos conjuntos de mercados inter-relacionados, unidos através de processos de troca.

Marketing e Praticantes de Marketing

O conceito de marketing conduz-nos ao círculo amplo do conceito de marketing. Marketing significa a atividade humana que ocorre em relação a mercados. Marketing significa trabalhar com mercados para realizar trocas potenciais para o propósito de satisfazer a necessidades e desejos humanos.

Se uma parte é mais ativa para procurar uma troca do que outra, chamamos a primeira de praticante de marketing e a segunda parte de cliente ou consumidor potencial. Um praticante de marketing é alguém que busca um recurso de outra pessoa e que está disposto a oferecer algo de valor em troca.

RELAÇÕES ENTRE MARKETING E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS BASEADO NA ORIENTAÇÃO DA EMPRESA EM RELAÇÃO AO MERCADO

A administração de marketing e o desenvolvimento de novos produtos são descritos como o esforço consciente para atingir as mudanças de resultados desejados em relação aos mercados-alvo. Muito freqüentemente existem conflitos de interesses entre pesos atribuídos a organização, clientes e sociedade, exigindo que as atividades de marketing e projeto de produto sejam desempenhadas em uma filosofia bem fundamentada, através de um marketing responsável, eficiente e eficaz. Há cinco conceitos distintos sob os quais as organizações conduzem sua atividade de marketing. (KOTLER, Philip. 1997)

1. Conceito de Produção

O conceito de produto parte do princípio de que os clientes darão preferência àqueles produtos que estão amplamente disponíveis e são de baixo custo. Estas organizações são orientadas para a produção concentram-se em atingir alta eficiência produtiva e ampla coberturas de distribuição.

Desta maneira os responsáveis pelo desenvolvimento de produtos e produção colocam seus esforços para aumentar o volume de produção e buscar alternativas para reduzir custos, o sistema de produção em massa é muito utilizado neste tipo de organizações.

2. Conceito de Produto

O conceito de produto assume que os consumidores favorecerão aqueles produtos que oferecem mais qualidade, desempenho ou características inovadoras. Estas organizações focam sua energia em fazer produtos superiores e melhora-los ao longo do tempo.

Tais organizações acreditam que os compradores admiram produtos bem feitos e podem avaliar a qualidade e o desempenho dos mesmos. Internamente os envolvidos na concepção e fabricação de produtos passam a deixar de observar que o mercado pode estar menos preocupado com a qualidade oferecida, tornando-se vítimas da falácia denominada “melhor ratoeira”, onde acreditam que uma melhor ratoeira levará as pessoas a abrir um caminho até a porta da empresa.

Freqüentemente, as empresas orientadas para produto planejam seus produtos com pouca ou nenhuma contribuição do consumidor. Confiam que seus engenheiros saberão como planejar ou melhorar o produto e muito freqüentemente, não examinam os produtos dos concorrentes porque “não foram inventados em suas fábricas”.

Um executivo da General Motors afirmou anos atrás: “Como o público pode saber que tipo de carro deseja, antes de ver o que está disponível no mercado?” Os designers e engenheiros da GM desenvolveram os planos para um novo carro. Depois, a fábrica o constrói, o departamento financeiro fixa o preço e os departamentos de marketing e de vendas tentam vendê-los. Não é de admirar que o carro exigia tanto esforço de venda do revendedor! A GM errou ao não perguntar aos consumidores o que eles desejavam e nunca consultava as pessoas envolvidas em marketing para ajudar a projetar o tipo de carro que venderiam.

O conceito de produto leva a “miopia em marketing”, um foco no produto em vez de na necessidade do consumidor”.

3. Conceito de Venda

O conceito de venda assume que os consumidores, se deixados sozinhos, não comprarão suficientemente os produtos da organização. Assim, a organização deve empregar um esforço agressivo de venda e de promoção.

O conceito pressupõe que consumidores típicos mostram inércia ou resistência e têm que ser persuadidos a comprar mais e que a empresa dispõe de todos um arsenal de ferramentas de vendas e promoção eficazes para estimular mais a compra.

A maioria das empresas pratica o conceito de venda quando tem capacidade de produção excessiva. Seu propósito é vender o que fabricam, em vez de o que o mercado deseja. Os compradores potenciais são bombardeados com comerciais de televisão, anúncios em jornais, mala direta e visitas de vendedores. Existe sempre alguém tentando vender alguma coisa. Como resultado, o público identifica marketing como venda agressiva e propaganda.

Segundo declarado por Druker (1973):

“Haverá sempre alguém assumindo que alguma venda será necessária. Entretanto o propósito de marketing é conhecer e entender o consumidor tão bem que o produto ou serviço se venda sozinho. Idealmente, o esforço de marketing deve resultar em um consumidor disposto a comprar. Depois, será necessário apenas tornar o produto ou serviço disponível...”

Assim, a venda para ser eficaz, deve ser precedida de diversas atividades de marketing como avaliação de necessidades, pesquisa, desenvolvimento de produto, preço e distribuição.

4. Conceito de Marketing

O conceito de marketing é uma filosofia empresaria que desafia os conceitos anteriores. Seus pontos centrais tornaram-se sólidos nos meados dos anos 50. Este assume que a chave para atingir

as metas organizacionais consiste em determinar as necessidades e desejos dos mercados-alvo e oferecer as satisfações desejadas de forma mais eficaz e eficiente do que os concorrentes.

O conceito de marketing fundamenta-se em quatro pilares principais: *mercado-alvo, necessidades dos consumidores, marketing coordenado e rentabilidade*. O conceito de venda parte de uma perspectiva de dentro para fora. Começa com a fábrica, foca sobre os produtos existentes na empresa e exige ênfase em venda e promoção para gerar resultados rentáveis. O conceito de marketing parte de uma perspectiva de fora para dentro. Começa com um mercado bem definido, foca a necessidade dos consumidores, coordena todas as atividades que afetarão estes consumidores e produz lucros através da obtenção de satisfação dos mesmos.

5. Conceito de Marketing Societal

Em anos recentes, algumas pessoas têm questionado se o conceito de marketing é uma filosofia apropriada em um período de deterioração ambiental, escassez de recursos, explosão do crescimento populacional, fome e pobreza mundial e serviços sociais negligenciados. As empresas fazem um excesso de trabalho para satisfazer os desejos de consumidores, agindo, necessariamente, nos melhores interesses a longo prazo desses consumidores e da sociedade? O conceito de marketing coloca lado a lado os conflitos potenciais entre os desejos e interesses dos consumidores e o bem estar da sociedade a longo prazo.

O conceito de marketing societal afirma que a tarefa da organização é determinar as necessidades, desejos e interesses de mercados-alvo e atender às satisfações desejadas mais eficaz e eficientemente do que os concorrentes, de maneira a preservar ou ampliar o bem estar dos consumidores e da sociedade.

MARKETING E PESQUISA E DESENVOLVIMENTO - COOPERAÇÃO

Com o objetivo de fundamentar a relação de cooperação que deve existir

entre Marketing e Pesquisa e Desenvolvimento, várias pesquisas buscaram entender a origem de inovações tecnológicas que tiveram sucesso no mercado. Mais de 2000 produtos lançados por 100 indústrias em vários países foram estudados a fim de determinar o papel relativo a Marketing e Pesquisa e Desenvolvimento. As metodologias variaram, mas duas observações são claras.

- 60 a 80% de produtos com sucesso foram lançados em resposta a demandas de e necessidades de mercado
- Melhorias nas vendas são mais freqüentes e prováveis de acontecer para idéias originadas de consumidores e marketing.

Juntas, estas observações sugerem que tanto Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) quanto Marketing (Orientado para o consumidor) conduzem ao sucesso no desenvolvimento de novos produtos. Entretanto existe também uma evidência que nem P&D nem marketing podem se conduzir em separado. Por exemplo, em um estudo sobre 16 projetos de desenvolvimento de novos produtos, Dougherty (1989) revelou que produtos com sucesso se originam em situações onde marketing e P&D cooperaram e se comunicaram em todos aspectos do plano de negócios, necessidades dos consumidores e capacidades de tecnologia. Ela também descobriu que nos casos de falhas, existiram pouca cooperação e comunicação em pelo menos um destes aspectos.

Evidencia-se que uma boa estratégia de novos produtos requer uma integração efetiva de Marketing e Pesquisa e Desenvolvimento. Marketing identifica a pesquisa as necessidades dos consumidores, P&D e Engenharia desenvolvem os meios de satisfazer a estas necessidades. P&D desenvolve novos níveis de desempenho tecnológico que permitem criar novos benefícios aos consumidores. Trabalhando juntos, Marketing, P&D e Engenharia podem levar a organização desenvolver produtos que promovem benefícios que satisfazem e excedem as necessidades dos consumidores. A tecnologia sozinha não é suficiente; necessidades dos

consumidores e tecnologia devem ser integradas se o sucesso é o objetivo.

CONCLUSÃO

Através deste estudo pode-se concluir que o Marketing esta intimamente ligado com a atividade de Desenvolvimento de Produtos em uma empresa, variando de acordo com a filosofia adotada e sua maneira como se posiciona perante o mercado.

Cinco filosofias alternativas podem guiar as organizações no cumprimento de seu trabalho de marketing, cada uma definindo os papéis, funções e relacionamentos entre marketing e projeto de produto.

As filosofias que mais se destacam na atualidade são caracterizadas por ter uma grande integração e cooperação entre marketing e projeto de produto.

BIBLIOGRAFIA

URBAN, Glen L., HAUSER, John R. Design and Marketing of New Products.

MAZUR, Gleen H., QFD for Service Industries, From voice of Customer to Task Deployment, 1993

KOTLER, Philip. Administração de Marketing, Análise, Planejamento e Controle, 1997.

Notas de palestras, 1º Congresso Brasileiro em Logística e Comércio Eletrônico, 2000,

DRUCKER, Peter. Management: tasks, responsibilities, practices. New York: Harper & Row, 1973, p. 64-65



Medindo a Satisfação dos Clientes

Viviane Ribeiro Branco de Oliveira¹¹
Mestre em Engenharia de Produção pela UFMG

I. Uma Questão de Sobrevivência

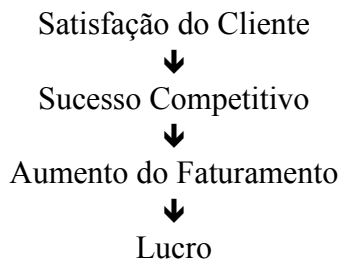
Garantir a permanência de uma empresa no mercado, a longo prazo, exige um esforço constante de equiparar e superar a concorrência, ou seja, a manutenção de uma posição sempre competitiva. Os produtos e serviços oferecidos por empresas que não perseguem e alcançam este objetivo, são gradativamente substituídos por melhores opções disponíveis no mercado, e estas empresas são, conseqüentemente, colocadas à margem da preferência dos consumidores. Se esta situação não é revertida, sua sobrevivência a longo prazo está ameaçada. A busca pela sobrevivência consiste da busca pela competitividade.

Uma empresa competitiva é aquela que tem a capacidade de conquistar a preferência dos consumidores, proporcionando sua plena satisfação, a baixos custos. Empresas competitivas sempre viabilizam a oferta de produtos desejáveis, disponíveis e com preços atraentes, elas produzem de forma econômica produtos de alta qualidade. A satisfação do consumidor final é portanto o alvo primordial das empresas competitivas (princípio do conceito de “foco no cliente”), e dependerá da qualidade do produto que ele adquire, um produto que venha ao encontro de suas expectativas.

“Conheça as expectativas do cliente” (Deming, 1996), nada mais natural. No entanto, esta deve ser uma atividade contínua. As expectativas dos clientes não são estáticas, elas se alteram de acordo com as novas ofertas do mercado, e por isso devem ser continuamente investigadas. “O cliente espera apenas o que você e seu concorrente tenham levado-o a esperar. Ele aprende rapidamente; compara um produto com outro, uma empresa com outra. Não é suficiente ter clientes meramente satisfeitos, um cliente satisfeito pode te abandonar. Por que não? Ele pode encontrar uma opção melhor com a mudança” (Deming, 1996). Daí a importância de equiparar e superar a concorrência, a empresa tem que estar sempre inovando para permanecer no “páreo”, mantendo e reconquistando seus próprios clientes e atraindo outros novos, com ofertas melhores que as disponíveis no mercado.

A empresa americana Ceridian Corporation sintetizou estas idéias, no que poderíamos chamar de fluxo da sobrevivência:

¹¹ Este trabalho é destinado à avaliação final da disciplina “Tópicos em Organização da Produção: Metodologia do Projeto” do curso de mestrado em Engenharia de Produção, em Novembro/1998.



Para que o faturamento seja alto e crescente, supondo que os preços dos produtos sejam atraentes, o volume de vendas deve sempre superar patamares elevados, isto significa conquista da preferência dos consumidores. Para que os preços dos produtos sejam atraentes e a empresa seja lucrativa, os custos devem ser baixos. O lucro é resultado desta combinação alto faturamento e baixos custos, resultado de uma empresa produtiva que é capaz de captar e manter uma fatia significativa do mercado.

II. Objetivos deste Trabalho.

Uma empresa competitiva deve possuir um programa contínuo de avaliação da satisfação dos clientes, que lhe permita acompanhar todas as tendências do mercado do ponto de vista dos próprios consumidores. Para implementar um programa como este, será necessário empregar eficientemente ferramentas de captação e análise de informações. Este trabalho apresenta, de forma resumida, as principais ferramentas utilizadas com este objetivo, medir a satisfação dos clientes.

Em relação à coleta dos dados, estas ferramentas dividem-se em dois grandes grupos: qualitativas e quantitativas. Quando as informações forem oriundas de questões abertas, como no caso das 'entrevistas individuais', 'grupos foco' e 'pesquisas com clientes perdidos', ou da livre iniciativa do cliente por meio do serviço de 'atendimento de reclamações' (ambas abordadas neste trabalho) ou ainda provenientes da observação dos clientes comprando ou utilizando o produto, as ferramentas serão do tipo qualitativas. Já no caso do emprego de questões fechadas que permitam ordenações e cálculos numéricos, as ferramentas quantitativas serão utilizadas, como por exemplo as que serão apresentadas neste trabalho, 'pesquisa da satisfação dos clientes' e 'pesquisa com clientes da concorrência'. Em relação à análise dos dados, o emprego de técnicas estatísticas será demonstrado no item '6. Análise das Informações' dentro das 'pesquisas da satisfação dos clientes'.

Para abordar estas ferramentas, o trabalho foi dividido em duas partes: 'III. Os Primeiros Passos' e 'IV. Rumo à Excelência'. A parte 'V. Considerações Finais' conclui com questões importantes para o sucesso das intenções da empresa.

III. Os Primeiros Passos

A manutenção da carteira atual de clientes deve ser a base para qualquer avanço. A estabilidade em oferecer produtos e serviços com um mesmo nível de qualidade considerada indispensável, é o alicerce que a empresa deve garantir sempre. Com este propósito são acompanhados uma infinidade de parâmetros de desempenho de processos e produtos, rede de distribuição e fornecedores. O cliente é envolvido neste estágio, principalmente, através do serviço de atendimento a reclamações e das pesquisas com clientes perdidos. O registro e o tratamento adequado de reclamações dos clientes não são apenas uma satisfação que a empresa se dispõe a prestar aos reclamantes, este serviço fornece evidências dos pontos

críticos que precisam ser tratados. Da mesma forma, conhecer os motivos que levaram um cliente a optar por outro fornecedor, revelará tanto deficiências no desempenho dos próprios produtos e serviços, como novas exigências do mercado.

III.1 Atendimento a Reclamações

O serviço de atendimento ao cliente, usual SAC, é oferecido pelas empresas através de centrais telefônicas e endereços eletrônicos, com a intenção de esclarecer dúvidas e captar reclamações. No caso do esclarecimento de dúvidas, a resposta ao cliente é geralmente imediata e suficiente. No caso das reclamações, o serviço é apenas o ponto de partida para todo um processo de resolução. E a qualidade deste processo é que vai dizer o quanto a empresa compreende o valor de uma reclamação.

De acordo com o programa americano de assistência técnica a pesquisa (TARP), em média 4% dos clientes insatisfeitos reclamam, ou seja, a maioria absoluta deles não entra em contato com a empresa para reclamar. Por isso, o fato de a empresa não ter recebido nenhuma reclamação, durante determinado período, não significa que tudo esteja bem. Receber uma reclamação é ter acesso a uma oportunidade de melhoria, cujos reflexos irão alcançar um universo significativo de clientes. Deve-se “incentivar reclamações”, aumentar o percentual de retorno deste sinalizador de problemas. O grande objetivo do processo de resolução de reclamações não consiste em responder satisfatoriamente aos reclamantes, e sim em detectar o tamanho e as causas do problema, para em seguida disparar contramedidas que impeçam sua reincidência.

Quanto ao atendimento dispensado aos reclamantes, três aspectos são fundamentais: fácil acesso ao serviço, agilidade no retorno e na resolução da reclamação e solução satisfatória para o cliente. Segundo a própria TARP, 73% dos reclamantes bem assistidos voltam a comprar da empresa, ao passo que apenas 17% dos reclamantes descontentes, voltam a comprar novamente. Este serviço pode tornar-se uma válvula de perda rápida e fácil de clientes. Para que seja possível prestar um serviço satisfatório, é necessário fazer um bom registro da reclamação, em formulário padrão que solicite todos os detalhes necessários às etapas posteriores do processo (nome e contato do cliente, número da reclamação, áreas da empresa diretamente envolvidas, etc.). Apesar do formulário já poder trazer impresso alternativas para enquadramento e desdobramento da reclamação, será indispensável dar ao cliente condições (liberdade) para apresentação de problemas e comentários inusitados, o que confere à ferramenta caráter qualitativo. Mesmo que o cliente se utilize de outros meios de comunicação (carta, contato pessoal com vendedores, etc.) as informações devem receber o mesmo encaminhamento. Em seguida, o importante é priorizar a solução da reclamação, primeiro anular os sintomas para depois atacar as causas. O reclamante deve ser atendido com urgência, como um “paciente em estado grave”, o mais rápido possível. E a solução oferecida (mesmo que seja trocar o produto ou indenizar o cliente) certamente terá um custo menor do que perdê-lo.

Em relação ao esclarecimento de dúvidas, é igualmente importante registrá-las, esclarecê-las e encaminhá-las às áreas da empresa diretamente relacionadas à questão apresentada pelo cliente. Estas dúvidas podem sugerir pequenas melhorias.

Portanto, o serviço de atendimento ao cliente é uma fonte inesgotável de informações para melhoria da empresa e garantia da satisfação dos clientes.

III.2 Pesquisa com Clientes Perdidos

Muitos dos clientes insatisfeitos, além de não registrarem formalmente nenhuma reclamação, preferem trocar de fornecedor do produto ou serviço adquirido. A simples indiferença de um atendente pode originar uma decepção que seria facilmente contornada, mas que, na maioria das vezes não chega ao conhecimento do serviço de reclamações, e pior

que isto, pode afastar diversos clientes. “Clientes insatisfeitos contaminam toda a vizinhança”. Certamente eles vão passar adiante a experiência desagradável que tiveram.

Juntamente a um bom serviço de atendimento às reclamações, a empresa deve realizar periodicamente pesquisas com clientes perdidos. Por meio destas pesquisas, muita informação poderá ser extraída para impedir novas perdas de clientes (evitando que os mesmos erros sejam novamente cometidos) e para tornar conhecidas as ofertas da concorrência, quais as vantagens que o concorrente ofereceu para atrair o cliente. Outro retorno extremamente positivo desta pesquisas é a volta do cliente, em muitos dos casos os clientes são reconquistados. “É sete vezes mais fácil reconquistar um cliente perdido do que conquistar um novo cliente” (Kessler, 1996).

A postura do entrevistador deve ser a de ouvir o cliente, a intenção não é um contato para fazer negócios e, sim, uma pesquisa que conduza a posteriores medidas de melhoria. A entrevista vai sendo conduzida de acordo com os argumentos apresentados pelo ex-cliente a partir de alguma pergunta aberta inicial do tipo: “Gostaríamos de saber por que a empresa/cliente X não adquire mais os nossos produtos e/ou serviços?”. Não é confeccionado para este tipo de entrevista nenhum formulário padrão de questões fechadas. O retorno do ex-cliente como novo comprador poderá ocorrer em decorrência da habilidade do entrevistador em manipular as informações (contornar o problema e fazer contra-propostas) que forem adquiridas na oportunidade do contato. Daí a importância de alocar para este trabalho pessoas muito bem preparadas, de trâmite fácil dentro da empresa e com poder de decisão igual ou maior que os dos envolvidos diretamente com o serviço de reclamações. Além disso, é recomendável que estas pessoas não sejam os vendedores antes responsáveis pelo atendimento aos clientes pesquisados, pois isto poderia gerar constrangimentos.

Não existe uma definição genérica de de quanto em quanto tempo exatamente este tipo de pesquisa deva ser realizado, isto vai depender do conceito de cliente perdido para cada ramo de negócio específico. Mas depois de realizada, caso o cliente retorne, será indispensável todo o cuidado para evitar um novo afastamento.

IV. Rumo à Excelência

Na corrida pela disputa da preferência do consumidor, as empresas lançam mão de técnicas de captação da voz do cliente que vão além da disponibilização de um bom serviço de reclamações, e das pesquisas com clientes perdidos. A questão é evitar causas de reclamação e perda de clientes, assumir uma postura mais agressiva de interação com o consumidor que redundem em benefícios que o seduzam. Estas técnicas são, principalmente, grupos foco, pesquisa com clientes da concorrência e pesquisa da satisfação dos clientes. Os grupos foco funcionam como um veículo de geração de idéias, a pesquisa com clientes da concorrência como balizador externo, e a pesquisa da satisfação dos clientes como um sensor da percepção do cliente. Quando a satisfação dos clientes decresce, o faturamento e o “market share” seguem o mesmo caminho, e vice-versa, como num efeito cascata. A pesquisa da satisfação dos clientes é um sinalizador de possíveis ganhos e perdas.

Apesar de utilizada para se detectar as tendências de exigência dos próprios clientes, as pesquisas da satisfação dos clientes podem ser consideradas como caso geral, a partir do qual as demais opções de pesquisas quantitativas são derivadas. Esta questão será esclarecida no tópico IV.3.

IV.1 Grupos Foco

Grupo foco é um grupo de clientes, geralmente seis a dez pessoas, cuidadosamente escolhidos e convidados pela empresa para uma sessão de “brainstorming”. Nesta

oportunidade, algum tema de interesse da empresa, por exemplo novos serviços e produtos, alterações nos serviços e produtos existentes ou estratégias de marketing, é apresentado como assunto foco da reunião. A partir daí, toda opinião, crítica, sugestão, comentário, elogio ou debate é bem vindo, pois trarão grandes contribuições.

Com o objetivo de conduzir esta reunião apropriadamente (permitir a participação de todos, não desviar do assunto foco, incentivar idéias, contornar discordâncias, apresentar vários aspectos do tema para apreciação do grupo, etc.), um especialista no assunto foco é previamente selecionado pela empresa para atuar como mediador. As questões relacionadas ao tema são abertamente apresentadas pelo mediador, sem opções fixas de respostas, a fim de induzir a manifestação de toda sorte de idéias. Além dos clientes e do mediador, é comum a participação de alguns funcionários influentes diretamente envolvidos no assunto foco, no entanto, esta participação se limitará apenas a ouvir a sessão. Para que nenhuma idéia seja perdida, tudo é gravado e filmado, com a autorização do grupo e, algumas empresas, no intuito de não inibir a participação dos clientes, preparam salas especiais para o evento, que permitam isolar câmeras e ouvintes dos clientes e mediador.

Apesar do custo de realização de grupos foco ser baixo e do retorno das informações ser rápido, a subjetividade inerente ao processo é grande. Ela deve-se principalmente à escolha dos participantes. Os clientes podem não ser representativos do mercado alvo tencionado, tanto em perfil quanto principalmente em quantidade, e o mediador pode introduzir tendências. Por este motivo, muitas vezes é interesse da empresa realizar uma posterior pesquisa da satisfação dos clientes, para adquirir maior segurança quanto as decisões que poderão ser tomadas. Neste caso, os grupos foco assumem também outras atribuições, como por exemplo a elaboração de um questionário realmente útil, por meio da identificação dos atributos dos produtos e serviços que os clientes realmente percebem e valorizam. Estes atributos é que irão direcionar as perguntas do questionário.

Já as entrevistas individuais funcionam da mesma forma que os grupos foco, a diferença é que apenas um cliente será a fonte das informações à respeito do assunto foco.

IV.2 Pesquisa com Clientes da Concorrência

Este tipo de pesquisa é utilizada como estratégia de “benchmarking” competitivo, quando é a vez do cliente da concorrência também ser ouvido. Por meio da inclusão destes ao público alvo investigado, a empresa terá condições de posicionar-se no mercado, estabelecer comparações com o concorrente, detectar seus pontos fortes e fracos do ponto de vista do consumidor global, investigar as vantagens do concorrente a fim de incorporá-las. Portanto, a pesquisa incluirá clientes próprios, da concorrência e potenciais, pois se apenas os clientes próprios forem ouvidos, a posição competitiva será superestimada e se apenas os clientes da concorrência, subestimada. Em muitos casos, os próprios clientes não são exclusivos, ou seja, têm outros fornecedores concorrentes, isto deve ser levado em consideração na elaboração do questionário a ser utilizado, na entrevista e na análise dos dados.

Vale mencionar que existem outros dois tipos de “benchmarking”, além do competitivo, que são: “benchmarking” interno e das melhores práticas. O interno é realizado estabelecendo-se sempre novas metas sobre o patamar de desempenho já alcançado, ou seja, a referência básica é a própria empresa e não dependerá necessariamente de pesquisas de opinião. O “benchmarking” das melhores práticas, como o próprio nome já diz, busca identificar as melhores práticas do mercado em qualquer tipo de indústria ou negócio, em qualquer parte do mundo. Estas informações poderão ser extraídas de publicações ou visitas às empresas consideradas de classe mundial. Já no caso do “benchmarking” competitivo, será indispensável a consulta aos clientes da concorrência.

Para que este tipo de pesquisa seja eficiente, é indispensável que o entrevistado não identifique a empresa responsável pela pesquisa, pois o contrário poderia viciar as respostas

fornecidas. Portanto, o anonimato da empresa que está conduzindo a pesquisa é pré-requisito fundamental.

Como este é um interesse comum de todas as organizações que lidam com o mesmo negócio, é costume a contratação de firmas especializadas em pesquisas de opinião para conduzirem uma única pesquisa que atenda a todos, implicando em menor custo por empresa envolvida na contratação do serviço. O relatório final com os resultados desta pesquisa serão diferenciados por empresa contratante da seguinte forma: uma não tem acesso às informações sobre a outra, no caso de uma ordenação por exemplo, apenas a sua própria posição é informada, as demais empresas não são identificadas pelos nomes.

IV.3 Pesquisa da Satisfação dos Clientes

A pesquisa da satisfação dos clientes é mais uma iniciativa da empresa no sentido de descobrir o que os clientes pensam e querem de sua organização e produtos. É especificamente direcionada aos seus próprios clientes, para conhecer suas expectativas.

No entanto, o termo ‘pesquisa da satisfação dos clientes’ é usualmente utilizado de forma genérica para se referir a qualquer pesquisa de caráter quantitativo direcionada ao mercado consumidor (clientes finais, distribuidores, representantes, atuais, perdidos, da concorrência e potenciais). Isto porque as etapas básicas de realização da pesquisa independente do público, serão as mesmas: definição dos objetivos, definição do universo a ser investigado, elaboração do questionário, definição da abordagem da pesquisa, definição dos métodos de pesquisa, levantamento dos dados, análise das informações e apresentação dos resultados. As diferenças residem nas adaptações que forem sendo realizadas ao longo do cumprimento das etapas para perfeita adequação aos objetivos, ao público e aos recursos disponíveis.

No caso da ‘pesquisa com clientes perdidos’ da forma como foi apresentada neste trabalho (questões abertas, no estilo de entrevista individual com cada cliente que se afastou da empresa, exclusivamente), a pesquisa assume caráter qualitativo. No entanto, não é apenas nestes casos que o cliente perdido pode ser investigado, sua inclusão pode acontecer em qualquer outro momento de uma ‘pesquisa da satisfação dos clientes’, inclusive, no caso do “benchmarking” competitivo.

Como mencionado, o primeiro passo na realização de uma pesquisa é a definição detalhada de seus objetivos: conhecer as necessidades, preferências e prioridades dos clientes, avaliar se os esforços de melhoria da empresa estão repercutindo em incremento da satisfação do cliente, adquirir direcionamento para melhorias, novos produtos e serviços, detectar pontos fortes e fracos da concorrência, etc. A partir da definição dos objetivos específicos da pesquisa, pode-se dar sequência às demais etapas. Estas etapas serão apresentadas a seguir, de forma resumida, abordando questões básicas importantes que permitirão realizar a pesquisa de forma eficiente.

1. Definição do Universo a ser Investigado (População)

Acessar a satisfação dos clientes dependerá naturalmente do conhecimento de quem são os clientes, simplesmente saber identificá-los. Uma boa definição dos clientes é um dos pontos de partida para a realização de uma pesquisa realmente útil. Em princípio, esta definição será necessária para se saber como contactá-los. Portanto, uma listagem completa de nomes e endereços/telefones dos clientes é indispensável. Conforme mencionado, tanto os clientes atuais, quanto os clientes perdidos (ex-clientes), os clientes potenciais e os clientes da concorrência, podem ser incluídos na pesquisa. Cada um destes grupos fornecerão um conjunto de informações diferenciadas que poderão ser utilizadas no plano de estratégias da empresa.

2. Elaboração do Questionário

“A elaboração de questionários é uma combinação de ciência e arte”. É imprescindível que as perguntas certas sejam realizadas da forma certa. Todos os objetivos da pesquisa devem ser contemplados de forma simples, objetiva, sem ambiguidades e tendências. O número de questões deve ser o mínimo necessário, a ordem de apresentação das perguntas deve ser cuidadosamente avaliada e, caso o entrevistado tenha contato com o formulário utilizado, sua apresentação deve ser impecável e amigável. Muitas vezes uma breve consulta ao próprio mercado será necessária para a definição das categorias de resposta para as “questões fechadas”, por meio da utilização dos grupos foco.

Vale mencionar que uma preocupação fundamental relacionada ao planejamento de pesquisas de opinião, refere-se à validade das informações capturadas. A validade diz respeito principalmente à real obtenção das informações pretendidas, que dependerá da composição das perguntas elaboradas, da interação entrevistador-entrevistado e da sequência em que as questões forem propostas.

3. Definição da Abordagem da Pesquisa

Realizar um *censu* com todos os integrantes da população ou fazer uma *amostragem* com alguns deles são diferentes abordagens que podem ser utilizadas em uma pesquisa. Esta escolha dependerá, dentre outros fatores, de uma questão de propósito. Quando a intenção é estimar as informações desejadas, a escolha recai sobre a segunda opção, típica das ‘pesquisas de marketing’. No entanto, é recomendável a realização dos censos para que a empresa possa, além de obter as informações pretendidas, personalizar seu atendimento. Ou seja, permitirá identificar e sanar problemas específicos de cada cliente. Contudo, quando as limitações dos recursos disponíveis impedem a realização do censu, a amostragem é a única escolha.

3.1 Principais Planos de Amostragem

- Aleatória

Todos os clientes são considerados como grupo homogêneo e possuirão igual chance de serem selecionados para compor a amostra. Há diversos mecanismos de aleatorização fáceis de implementar.

- Estratificada

Diversos grupos de clientes (estratos) são diferenciados em relação a alguma característica importante para a empresa, como por exemplo a natureza do cliente (atual, da concorrência, etc.), tempo de contrato com a empresa, localidade, volume médio de compras, etc. Esta abordagem permitirá planejar estratégias ‘customizadas’. Dentro de cada estrato a seleção dos clientes poderá ser aleatória.

- Por Conglomerados

A região geográfica considerada na pesquisa pode ser dividida em várias áreas para facilitar o processo de entrevistas (acesso aos clientes). Neste caso, cada área corresponderá a um conglomerado. Os planos de amostragem por conglomerados e estratificada podem ser realizadas simultaneamente, estratificando-se dentro dos conglomerados.

- Por Cotas

Quando deseja-se realizar uma estratificação mas não se dispõe das informações necessárias para tal, como a característica de interesse se distribui no universo pretendido, a amostragem por cotas é aconselhável. Cada entrevistador possui uma cota, número total de clientes com determinado perfil, e não encerra as entrevistas enquanto não a atinge.

3.2 Dimensionamento da Amostra

A determinação do tamanho da amostra é uma decisão que requer uma série de considerações de ordens técnica e prática. Em relação às considerações de ordem prática, o *tempo* disponível para a realização da pesquisa é um fator de grande importância. Se o tempo é curto, ou seja, consiste em uma limitação devido à urgência de obtenção de resultados, muito provavelmente o tamanho da amostra será reduzido. Entretanto, se os *recursos* (dinheiro e pessoas) disponibilizados forem abundantes, uma grande amostra poderá ser rapidamente observada. Portanto, outro fator de grande importância é a disponibilidade de recursos. A empresa pode estabelecer um orçamento máximo para a realização da pesquisa que não permita a coleta de grandes amostras. Outro fator que influenciará nesta decisão é o tipo de *questionário* que será utilizado. Questionários extensos e complexos resultarão em baixas taxas de retorno, que só poderão ser compensadas por um grande número de questionários enviados, ou seja, grandes amostras.

Em relação às considerações técnicas, a magnitude da *variação* entre os clientes será determinante. Quanto mais semelhante for o ponto de vista dos clientes (menor variação), menor precisará ser o tamanho da amostra. Outro fator importante é a *precisão* desejada para o resultado (estimativa). A precisão é uma medida da qualidade da estimativa, corresponde à largura do intervalo de estimação (conjunto de valores possíveis para a característica populacional que está sendo estimada, conhecido também como intervalo de confiança). Intuitivamente é possível perceber que, quanto maior a precisão desejada maior será o tamanho da amostra necessária. E por fim, deve-se estabelecer um *nível de confiança* para este intervalo de estimação. O nível de confiança, como o próprio nome já diz, é o quanto poderemos confiar em nossas conclusões. Mesmo que a precisão seja alta, é possível chegar a um intervalo que não contenha a informação real. Como as chances disto ocorrer devam ser mínimas, o nível de confiança estabelecido na prática nunca é inferior a 90%. As fórmulas estatísticas empregadas no cálculo do tamanho da amostra levam em consideração a variação, a precisão e o nível de confiança. Além destas informações, o plano de amostragem empregado também direcionará os cálculos.

4. Definição do Método de Pesquisa

Esta etapa refere-se à definição da forma de retorno das informações. As alternativas serão basicamente: via correspondência simples (correios), via contato telefônico, pessoal (entrevista face-a-face), Fax, disquetes ou Internet. Todas possuirão vantagens e desvantagens, a melhor opção dependerá principalmente da conveniência para o cliente, da taxa de retorno das informações, da qualidade das informações capturadas, da velocidade de acesso a estas informações e da natureza das perguntas propostas.

5. Levantamento dos Dados

Dependendo do método de pesquisa escolhido, haverá a necessidade de formação e treinamento de uma equipe de entrevistadores, caso o trabalho não seja terceirizado (contratação de empresa especializada no ramo). A seleção destas pessoas pode ser interna ou externa à empresa. No caso da seleção interna, alguns dos próprios funcionários da empresa conduzem o trabalho mediante a liberação de seus afazeres diários. Os transtornos advindos desta liberação são geralmente os responsáveis pelo abandono desta alternativa, a menos que a empresa já possua uma equipe dedicada ao assunto. A segunda opção seria a seleção de entrevistadores 'free-lances' do mercado, que não é uma tarefa simples. Ambos precisarão ser submetidos à treinamento sobre os vários aspectos da pesquisa, o tempo dispensado a este treinamento dependerá das habilidades do grupo selecionado, do questionário que será

utilizado e do método de pesquisa escolhido. O número de entrevistadores necessário dependerá da extensão da pesquisa (número de entrevistas), método de pesquisa escolhido e tempo médio necessário para a realização de uma entrevista.

Caso a pesquisa seja realizada via correspondência, Fax, disquetes ou Internet, deve-se considerar a possibilidade de se oferecer incentivos à participação dos clientes, a fim de aumentar a taxa de retorno dos questionários.

Antes porém da coleta definitiva das informações, é indispensável a realização de um pré-teste. O pré-teste é uma “miniatura” da pesquisa a ser realizada e tem como objetivo revisar todo o projeto. Desta forma pretende-se identificar qualquer deficiência que porventura possa ocorrer desde a coleta até a análise. Em relação à adequação do questionário, sua validação é realizada em situação real de uso, mesmo que várias revisões já tenham sido feitas antes. Por isso, é importante que o pré-teste seja realizado pelos próprios entrevistadores já treinados.

Outra preocupação fundamental relacionada ao planejamento de pesquisas de opinião, além da validade, é a confiabilidade. A confiabilidade diz respeito a possibilidade de obtenção dos mesmos resultados caso a pesquisa fosse igualmente repetida. É possível avaliar a confiabilidade por meio de algumas reentrevistas. Os resultados de ambas é então comparado para uma avaliação da consistência das informações.

6. Análise das Informações

A análise das informações coletadas por meio do questionário dependerão da escala de medida que houver sido utilizada e dos objetivos da pesquisa. As principais escalas de medida utilizadas são:

- **Nominal**

É uma escala de categorias (objetos: nomes dos clientes, tipo/marca de produtos, etc.) onde os números são utilizados apenas para diferenciá-las, como rótulos de identificação (exemplo: sexo masculino recebe rótulo 1 e sexo feminino, rótulo 2). A única operação permitida nesta categoria é a comparação = ou \neq .

Obs.: Como esta escala permite contagem (quantas categorias são iguais, ou seja, receberam o mesmo rótulo de classificação), é muito comum a sua representação em tabelas de frequência (quantas vezes apareceu cada rótulo). Por exemplo, no caso de críticas e sugestões.

- **Ordinal**

Usa números para ordenar objetos de acordo com alguma característica (exemplo: nível de escolaridade, quanto maior o nível, maior o número a ele atribuído). Os números representam grandezas e, portanto, permitem operações de comparação do tipo $>$ ou $<$, além de = ou \neq .

- **Intervalar**

Os números também são utilizados para ordenar objetos como na escala ordinal, no entanto, a distância entre um número e outro agora tem significado, pois as medidas passam a ser baseadas em uma escala de intervalos iguais. O importante nesta escala não são os valores propriamente ditos, pois ela não possui um referencial zero, e sim seus valores relativos, quando comparados entre si. A operação de subtração já passa a fazer sentido. Exemplo: nível de satisfação dos clientes, como será ilustrado do tópico 6.1.

- **Razão**

Esta escala acrescenta o referencial zero, por isso todas as operações aritméticas são lícitas (exemplo: comprimento, temperatura, valores monetários).

As técnicas estatísticas geralmente empregadas, conforme a escala de medidas permitir, poderão ser várias: Intervalos de confiança, testes de hipóteses, testes χ^2 , cartas de controle, análise multivariada (análise fatorial, análise de correlação, análise de componentes principais, análise de cluster), regressão múltipla, análise de variância, mapa de percepção, gráfico de Pareto, histograma, medidas descritivas (porcentagem, média, desvio padrão, etc.), gráfico de setores, etc. Com o objetivo de ilustrar o emprego de algumas destas técnicas, sem entrar no mérito de sua construção e cálculo, será apresentado a seguir uma adaptação simplificada da análise dos dados de dois exemplos extraídos de Hayes (1998).

Vale mencionar que, os softwares de suporte a esta etapa devem ser cuidadosamente escolhidos visando o tipo de análise que será realizada.

6.1 Exemplo 1: Satisfação de Pacientes de Tratamento Odontológico

Uma seguradora de tratamentos odontológicos desenvolveu uma pesquisa de satisfação junto aos seus clientes, com o objetivo de determinar a percepção que eles possuíam da qualidade do serviço oferecido pela sua rede de clínicas conveniadas.

Com base em pesquisas semelhantes que ela própria já havia realizado e nas recomendações da literatura técnica mais atualizada, um questionário de 26 perguntas fechadas foi desenvolvido para entrevistar os pacientes mais recentes de qualquer tipo de tratamento dentário. A escala de medidas utilizada nas perguntas foi do tipo intervalar, a maior parte delas com 5 opções de resposta: ‘concordo fortemente’ até ‘discordo fortemente’ em relação a uma afirmativa proposta (ex.: o atendimento da recepcionista da clínica foi cortês, o consultório estava limpo, o dentista explicou satisfatoriamente o tratamento que eu precisaria receber, etc.), além de uma última opção ‘não se aplica’.

A fim de garantir que todos os dentistas receberiam uma avaliação confiável (com base em um número representativo de pacientes) de seu próprio desempenho, foi calculado o tamanho da amostra necessário por dentista: 44 pacientes, empregando-se a fórmula apropriada de cálculo estatístico e considerando implicações de ordem prática. Como a coleta dos dados seria realizada por correspondência, considerou-se uma taxa de retorno de 25% (mesmo com os incentivos oferecidos), ou seja, foram enviados 176 questionários para assegurar o retorno de, pelo menos, 44 deles (por dentista).

Durante o período de um trimestre foram recebidos 14.062 questionários preenchidos, e os dados foram ‘escaneados’ para uma planilha eletrônica. A partir de então, foram calculados, para cada questão, o **percentual de escolha de cada opção de resposta, a média e o desvio padrão**. O cálculo da média e do desvio foram possíveis graças à atribuição de notas para as opções de resposta, de maneira que a maior nota fosse associada a um maior grau de satisfação. Por exemplo, para a questão: Os instrumentos utilizados no consultório eram esterilizados, a opção ‘concordo fortemente’ recebeu nota 5, ‘concordo’ nota 4, assim por diante, até ‘discordo fortemente’ nota 1. No melhor das hipóteses para este exemplo, quando todos os pacientes (14.062) optassem por ‘concordo fortemente’, a média não ultrapassaria o valor 5.

Com o objetivo de agrupar as primeiras 20 questões em alguns poucos fatores que refletissem igualmente a qualidade do serviço, porém de forma mais compacta e informativa, foi aplicada a técnica de **análise de componentes principais**. Esta técnica permite formar subconjuntos de questões relativas aos mesmos aspectos da qualidade, reduzindo assim, o número inicial de questões a poucos fatores (componentes principais). Com isso, a interpretação dos dados seria simplificada e mais objetiva. Os 4 fatores resultantes, juntamente com o número das questões que representam, entre parênteses, foram:

1. Atendimento (1, 3, 4, 6, 11, 12, 14, 15)
2. Competência técnica (2, 5, 8, 13, 16)
3. Higienização do ambiente (7, 9, 10)

4. Qualidade do seguro (17, 18, 19, 20)

Os nomes atribuídos aos fatores dizem respeito ao conteúdo das questões por eles representadas e são definidos de acordo com a criatividade dos pesquisadores. Para cada fator, foram calculados a média e o desvio padrão, facilitando bastante a visualização das informações, conforme é apresentado a seguir:

<u>Fator</u>	<u>Média</u>	<u>Desvio Padrão</u>
Atendimento	4.03	0.73
Competência técnica	3.94	0.81
Higienização do ambiente	4.34	0.62
Qualidade do seguro	3.50	0.78

Obs.: A técnica de **análise de cluster** também permite o agrupamento de variáveis em um número reduzido de estratos, por exemplo, o agrupamento de atributos do produto em dimensões da qualidade. Além disto, ela é utilizada para o agrupamento de objetos, por exemplo, o agrupamento de clientes em segmentos de mercado.

Em seguida, estes 4 fatores juntamente com outras duas questões referentes ao ‘período de espera pelo dia da consulta’ (em semanas) e ao ‘tempo gasto na sala de espera pelo atendimento do dentista’ (em minutos), foram correlacionados com as últimas 4 questões de caráter global (grau de satisfação total dos pacientes com a seguradora e a clínica e disposição de indicar a seguradora e a clínica a amigos). A intenção era saber quais os principais responsáveis pela satisfação global dos clientes. Por meio do emprego da **análise de correlação**, foi possível concluir que o fator ‘qualidade do seguro’ estava altamente relacionado à satisfação total com a seguradora e à disposição de indicá-la a amigos, o fator ‘atendimento’ altamente relacionado à satisfação total com a clínica e à disposição de indicá-la a amigos (inclusive, tanto a satisfação total com a seguradora quanto a satisfação total com a clínica estavam altamente relacionadas à disposição de indicá-las a amigos, como era de se esperar). Como uma série de outras correlações poderiam ser importantes, e combinadas para prever as quantidades de interesse, a técnica de **análise de regressão**, mais “poderosa” e conclusiva para este tipo de análise, foi empregada. A análise de regressão fornece um modelo (equação) que represente o relacionamento entre as variáveis em estudo (no caso, os componentes principais como variáveis explicativas e as questões de satisfação global como variáveis resposta). Por meio desta ferramenta, foi possível conhecer a contribuição de cada componente principal sobre as questões de satisfação global, inclusive quando esta contribuição era de fato relevante. O ‘atendimento’ e a ‘competência técnica’ foram ambas significativamente importantes para prever a satisfação com a clínica e sua indicação. Da mesma forma, tanto a ‘qualidade do seguro’ quanto o ‘atendimento’ foram significativamente importantes para a satisfação com o plano. O fator ‘higienização do ambiente’ apresentou-se como o menos importante sobre todas as questões de satisfação global. Como o ‘atendimento’ destacou-se como o fator mais influente para a satisfação global do cliente, a seguradora decidiu investir primeiramente neste aspecto para melhorar seus serviços.

Obs.: Neste exemplo **histogramas** do ‘período de espera pelo dia da consulta’ e do ‘tempo gasto na sala de espera pelo atendimento do dentista’ poderiam ter sido construídos para visualização do comportamento deste dados (que inclusive não foram incluídos na análise de regressão). O histograma é um gráfico de barras, muito utilizado para medidas numéricas de escala contínua, onde cada barra corresponde a uma opção de resposta (ou

intervalo de valores) e possui área proporcional à frequência da opção (intervalo) que representa.

6.2 Exemplo 2: Satisfação dos Leitores do Jornal “The Parent”

O pequeno jornal “The Parent”, publicado mensalmente, decidiu realizar uma pesquisa de satisfação dos clientes a fim de conhecer o perfil de seus leitores: estilo de vida, hábitos, etc., e o seu nível de satisfação geral com o jornal. Para isso um questionário de 14 perguntas foi confeccionado, com base em pesquisas anteriores, e anexado a todos os exemplares de uma das edições do jornal. Após o recebimento de 201 questionários preenchidos, através dos correios, procedeu-se a análise seguinte.

Foi calculado, para as primeiras 11 questões, o percentual de escolha de cada opção de resposta (exemplo, em relação ao estado civil: 85.5% casados, 9.0% divorciados/separados/viúvos e 5.5% solteiros). Também foram calculados a média e o desvio padrão para as 3 últimas questões referentes à satisfação global dos clientes, na escala intervalar de 5 opções: ‘concordo fortemente’ nota 5 até ‘discordo fortemente’ nota 1. Estas questões eram: 1) ‘De maneira geral, estou satisfeito (a) com a qualidade do jornal’, 2) ‘As manchetes do jornal são interessantes’ e 3) ‘Eu gosto de ler o The Parent’. De posse destas estatísticas (média e desvio padrão da amostra para cada uma das 3 questões) foi possível calcular **intervalos de confiança** para a média de toda a população alvo da pesquisa. Os intervalos de confiança são um conjunto de valores, que muito provavelmente (95% de chance) incluem a verdadeira média (ou outra medida de interesse) da população, que de fato é o que deseja-se conhecer.

Questão 1) 4.00 a 4.20

Questão 2) 4.03 a 4.23

Questão 3) 4.21 a 4.41

A partir destes resultados, foi possível concluir que o nível de satisfação dos clientes é alto, já que todos intervalos (com alta precisão) sugerem uma pontuação média superior a quatro pontos.

Obs.: Os **testes de hipóteses** são muito parecidos em essência com os intervalos de confiança. Eles examinam se existem evidências na amostra que corroborem para a comprovação de alguma hipótese, levantada sobre alguma medida de interesse da população. Por exemplo, hipótese 1: a média da satisfação global de todos os leitores com o jornal é igual a 4 pontos e hipótese 2: a média é diferente de 4. Com base no teste será possível identificar qual das duas hipóteses é verdadeira. Como mostrou o intervalo de confiança para a questão 1), a hipótese 1 seria confirmada caso o teste fosse realizado.

A correlação entre as três questões de satisfação geral variou de 0.74 a 0.78 (quanto mais próximo de -1 ou +1 mais correlacionadas) indicando uma sobreposição de informação (devido a alta correlação). Por isso, decidiu-se reuni-las em uma só medida nomeada ‘satisfação global dos leitores’, cuja média, desvio padrão, mínimo e máximo foram calculados (com base em todos os resultados apresentados pelas três questões 1) 2) e 3)). Utilizando esta nova medida, foram feitas uma série de comparações com as demais questões do questionário, no intuito de determinar se existia ou não algum relacionamento entre elas. Para isto foi utilizada a técnica de **análise de variância**. A análise de variância é utilizada para comparar vários grupos de interesse e verificar se existem diferenças significativas entre eles. Por exemplo, determinar se existe diferença entre as diversas categorias de idade ou escolaridade em relação à satisfação global com o jornal.

Os resultados da análise de variância revelaram que leitores cujo cônjuge também lia o jornal manifestaram maior nível de satisfação que aqueles cujo cônjuge não lia. Leitores mais

satisfeitos com o jornal gastavam mais tempo lendo-o que os menos satisfeitos. O nível de satisfação global não alterava em função da frequência com que o jornal era lido (mensalmente, mês sim/mês não, menos que mês sim/mês não), por incrível que pareça.

Com base nesta pesquisa os editores puderam direcionar melhor as reportagens publicadas e a estratégia de marketing empregada, inclusive atrair anunciantes pela divulgação dos resultados da pesquisa.

Obs.: Neste exemplo, o **gráfico de setores** poderia ter sido construído para ilustrar, por exemplo, o percentual de homens e mulheres entrevistados na amostra. Este gráfico é muito semelhante a uma pizza, onde cada fatia é uma categoria com tamanho proporcional a sua frequência. É muito utilizado quando a única operação permitida é a contagem e o número de opções de resposta é menor ou igual a quatro.

Apesar de não ter sido ilustrado nos exemplos apresentados, o **gráfico de Pareto** é muito utilizado para priorizar problemas. Especificamente os problemas levantados pelos clientes, por exemplo, no serviço de atendimento às reclamações. As reclamações mais frequentes ou mais graves (por motivo de segurança ou custo) serão facilmente evidenciadas por meio da análise deste gráfico. Já as **cartas de controle** são utilizadas para monitorar alguma variável (exemplo: nível de satisfação global) ou atributo (exemplo: percentual de respostas negativas dentre todas as respostas possíveis) de interesse ao longo do tempo, permitindo a percepção de oscilações significantes no desempenho do indicador acompanhado. Com o auxílio desta técnica a empresa não é confundida por variações aleatórias que atuam em qualquer indicador de desempenho, da mesma forma que não atribuirá a aleatoriedade flutuações que representem mudanças de comportamento do mercado. Outra técnica muito utilizada, principalmente durante o planejamento de novos produtos, é o **mapa de percepção**. Ele tem o objetivo de representar a percepção dos clientes em relação aos produtos, com base em algumas de suas características mais importantes (geralmente fatores extraídos de prévia análise de componentes principais). Com este recurso a empresa pode, por exemplo, localizar estrategicamente novos produtos em relação aos concorrentes. Para finalizar, os **testes χ^2** são muito úteis para indicar relação de dependência entre categorias, quando do cruzamento de tabelas de frequência (conhecidas como tabelas 2x2). Por exemplo, um cruzamento entre o perfil do cliente (residencial ou comercial) e a presença de alguma característica do produto (presente ou ausente) pode esclarecer dúvidas de preferência, por meio da realização do teste.

7. Apresentação dos Resultados

O relatório final de uma pesquisa é seu produto principal, todos os esclarecimentos sobre o planejamento e a condução da pesquisa devem ser registrados com muita clareza, bem como seus resultados. Ele será o ponto de partida para a análise das medidas que poderão ser adotadas para melhorar o desempenho da empresa.

A divulgação dos resultados da análise dos dados gerados pela aplicação das ferramentas de coleta, a menos quando se trata de projetos confidenciais, deve acontecer em todos os níveis da organização por meio de boletins, painéis, congressos, reuniões, etc. Apesar de ser um grupo específico que vai trabalhar diretamente o conhecimento adquirido (times de melhoria), este conhecimento deve permear toda a empresa. A divulgação junto aos próprios clientes também será importante para estreitar o relacionamento com a empresa, podendo inclusive, promover novas críticas e sugestões e permitir um tratamento diferenciado para cada cliente.

V. Considerações Finais

O interesse de uma empresa em medir a satisfação dos clientes, demonstrado pela utilização das ferramentas apropriadas para coleta e análise de informações provenientes do mercado, é um sintoma importante de percepção do conceito “foco no cliente”. Este conceito, emergente nos anos 40, tem feito toda a diferença entre o sucesso e o fracasso de uma empresa.

Porém, muitas decisões tomadas com base no emprego destas ferramentas, ou seja, após prévia consulta ao mercado, não redundam em ganhos, pelo contrário, podem levar a desperdícios de tempo e recursos (como é o caso de novos produtos que são rejeitados). Apesar dos riscos que envolvem grandes investimentos para conquistar clientes, a perda poderia ser menor se houvesse maior rigor no emprego das ferramentas. Somente as pesquisas de satisfação são muito superficiais, devido a própria estrutura de questões fechadas em que se baseiam, os grupos foco vão mais a fundo nas questões fundamentais, porém pecam pela falta de representatividade da população de interesse. Além dos cuidados que exige para funcionar bem, cada ferramenta oferece uma contribuição diferente, vantagens e limitações. A perfeita compreensão, aplicação e principalmente integração das ferramentas é que compõem um bom sistema de avaliação da satisfação dos clientes. Quando este sistema é programado para funcionar devida e continuamente a empresa terá maiores chances de ser competitiva. Por isto os especialistas aconselham: o sistema de avaliação da satisfação dos clientes deve ser tratado com a mesma seriedade e rigor que o sistema de controle financeiro da empresa.

Os esforços em direção à satisfação das expectativas dos clientes e superação destes expectativas, começam onde o programa termina. Não que o programa tenha fim, afinal de contas ele é contínuo, mas seus resultados têm de ser revertidos em ação, em medidas de melhoria. De nada vai valer o conhecimento adquirido se não for utilizado como base na tomada de decisões, se não direcionar metas e planos, se não fizer parte integrante do gerenciamento da organização.

Para finalizar, a satisfação dos clientes não deve ser desassociada da satisfação dos empregados, a preocupação da empresa com a satisfação dos clientes tem que se estender às medidas administrativas de envolvimento dos seus trabalhadores. “As atitudes dos empregados está diretamente relacionada às atitudes dos clientes.(...). Quando a satisfação dos empregados cresce, a satisfação dos clientes também cresce. Quando a satisfação dos clientes está baixa, a satisfação dos empregados também está baixa. Quando os empregados percebem a qualidade do produto/serviço, os clientes também percebem. E este relacionamento vai além de atitudes e percepções, chega ao nível do comportamento. Quando a perda de empregados é grande, a perda de clientes também é grande, quando a perda de empregados é pequena, a de clientes também é pequena. A direção da relação causal é do empregado para o cliente. Quando os empregados estão insatisfeitos, contrariados, aborrecidos e querem deixar a empresa, suas atitudes e comportamento afetam os clientes causando neles os mesmos efeitos” (Naumann, 1995). Isto se deve à transferência do estado de satisfação dos empregados para a qualidade dos produtos que será percebida pelo cliente, ou seja, a qualidade do produto é fatalmente comprometida em função do grau de insatisfação dos empregados. Por este motivo, o fluxo da sobrevivência poderia ser complementado da seguinte forma:

projeto do produto

Satisfação dos Empregados



Qualidade



Satisfação do Cliente



Sucesso Competitivo



Aumento do Faturamento



Lucro

VI. Bibliografia

Babbie, E. *Survey Research Methods*. Belmont: Wadsworth, 1990, 2en ed.

Deming, W.E. *The New Economics for Industry, Government, Education*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology Center for Advanced Educational Service, 1996, 2nd ed.

Hayes, B. E. *Measuring Customer Satisfaction, Survey Design, Use, and Statistical Analysis Methods*. Milwaukee: ASQC Quality Press, 1998, 2nd ed.

Kessler, S. *Measuring and Managing Customer Satisfaction. Going for de Gold*. Milwaukee: ASQC Quality Press, 1996.

Naumann, E. & Giel, K. *Customer Satisfaction Measurement and Management*. Cincinnati: Thomson Executive Press, 1995.

Oliveira, V. R. B. *A Estatística como Fator de Promoção da Competitividade das Empresas*. Trabalho destinado à avaliação final da disciplina “Gestão da Qualidade Industrial”, 1996.

Urban, G. L. & Hauser, J. R. *Desing and Marketing of New Products*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc, 1993, 2nd ed.

Vagra, T. G. *Improving your Measurement of Customer Satisfaction*. Milwaukee: ASQC Quality Press, 1997.

Marketing - Contraponto: Carlos Drummond de Andrade **EU, ETIQUETA.**

Em minha calça está grudado um nome
Que não é meu de batismo ou de cartório,
Um nome... estranho.
Meu blusão traz lembrete de bebida
Que jamais pus na boca, nesta vida.
Em minha camiseta, a marca de cigarro
Que não fumo, até hoje não fumei.
Minhas meias falam de produto
Que nunca experimentei
Mas são comunicados a meus pés.
Meu tênis é proclama colorido
De alguma coisa não provada
Por este provador de longa idade.
Meu lenço, meu relógio, meu chaveiro,
Minha gravata e cinto e escova e pente,
Meu copo, minha xícara,
Minha toalha de banho e sabonete,
Meu isso, meu aquilo,
Desde a cabeça ao bico dos sapatos,
São mensagens,
Letras falantes,
Gritos visuais,
Ordens de uso, abuso, reincidências,
Costume, hábito, premência,
Indispensabilidade,
E fazem de mim homem-anúncio itinerante,
Escravo da matéria anunciada.
Estou, estou na moda.
É duro andar na moda, ainda que a moda
Seja negar minha identidade,
Trocá-la por mil, açambarcando
Todas as marcas registradas,
Todos os logotipos do mercado.
Com que inocência demito-me de ser
Eu que antes era e me sabia
Tão diverso de outros, tão mim-mesmo,
Ser pensante, sentinte e solidário
Com outros seres diversos e conscientes

De sua humana, invencível condição.
Agora sou anúncio
Ora vulgar ora bizarro,
Em língua nacional ou em qualquer língua
(Qualquer, principalmente).
E nisto me comprazo, tiro glória
De minha anulação.
Não sou—vê lá—anúncio contratado.
Eu é que mimosamente pago
Para anunciar, para vender
Em bares festas praias pérgulas piscinas,
E bem à vista exibo esta etiqueta
Global no corpo que desiste
De ser veste e sandália de uma essência
Tão viva, independente,
Que moda ou suborno algum a compromete.
Onde terei jogado fora
Meu gosto e capacidade de escolher,
Minhas idiossincrasias tão pessoais,
Tão minhas que no rosto se espelhavam,
E cada gesto, cada olhar,
Cada vinco da roupa
Resumia uma estética?
Hoje sou costurado, sou tecido,
Sou gravado de forma universal,
Saio da estamperia, não de casa,
Da vitrina me tiram, recolocam,
Objeto pulsante mas objeto
Que se oferece como signo de outros
Objetos estáticos, tarifados.
Por me ostentar assim, tão orgulhoso
De ser não eu, mas artigo industrial,
Peço que meu nome retifiquem.
Já não me convém o título de homem
Meu nome novo é Coisa.
Eu sou a Coisa, coisamente.

Sites sobre o poeta:

<http://www.angelfire.com/md/olobo/antologia1.html>
<http://demolay.virtualave.net/>
http://www.palavra.com.br/html/carlos_drummond_de_andrade.html
<http://www.carlosdrummond.com.br/>

Propriedade Industrial: Patentes.

Qual o valor de uma patente? Veja este texto do Jornal "O Globo" de 1º de agosto de 1999.

Um gênio brasileiro, anônimo e sem fortuna

Ascânio Seleme

BRASÍLIA. Um homem que até os 25 anos apenas jogava bola e acreditava que poderia ser um craque de futebol tornou-se técnico de telecomunicações e acabou por se transformar num dos maiores inventores brasileiros. Nélio José Nicolai, 58 anos, criou uma série de tecnologias telefônicas que rapidamente o guindaram à condição de gênio. Em 1982, Nicolai inventou um aparelho para identificar o número do telefone que estava chamando outro. Batizou-o de Bina (sigla para B Identifica o Número de A). Parecia coisa de maluco, mas com o tempo a invenção se tornou um revolucionário instrumento da telefonia e se difundiu pelo mundo. Nicolai deveria ter ficado milionário com essa e outras invenções que patenteou no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Mas ele nunca conseguiu receber dinheiro pelo uso da tecnologia. Se recebesse direitos autorais pelo uso do Bina apenas nos telefones celulares brasileiros, poderia embolsar algo em torno de R\$ 5 milhões mensais. Também é invenção de Nicolai a tecnologia do Salto (Sinal de Advertência para Linha Telefônica Ocupada), ouvido durante a conversa telefônica e que anuncia que alguém está ligando. Todas as grandes telefônicas do planeta dispõem desse serviço. Nenhuma paga royalties ao brasileiro. São criações dele também os Micro-PABX, divisores de linhas e sistemas de acionamento de serviços de emergência (190, 191 etc). Foi Nicolai quem inventou a tecnologia que permite contabilizar diretamente as chamadas sem a interferência da prestadora do serviço, princípio que permitiu a difusão mundial dos números 0900. Todas essas novidades, lançadas ao longo de 15 anos, deveriam ter transformado Nicolai num Bill Gates nacional. Não só pela genialidade, mas pela fortuna que poderiam ter lhe rendido. Mas nada disso aconteceu. Nicolai é um homem desconhecido de classe média. Sua situação

financeira o impede até mesmo de desenvolver outras idéias. Ele inventou, por exemplo, uma geladeira transversal, de várias portas, que pode ser pendurada na parede da cozinha como um armário. A idéia é tão simples quanto revolucionária.

- Idéias precisam de dinheiro para serem transformadas em realidade - diz.

Nos Estados Unidos, dos 135 milhões de terminais instalados, 35% usam o Bina, que lá é chamado de caller id, ou identidade do chamador. Algo como 65 milhões de terminais têm o identificador de chamadas inventado pelo brasileiro. Se ele recebesse um dólar por mês por aparelho instalado, faturaria US\$ 65 milhões. As telefônicas cobram pelo serviço prestado mas não pagam nada ao inventor. Cálculos de Nicolai indicam que o mundo movimenta por mês US\$ 1 bilhão com suas criações. Nada disso resulta em renda para ele ou impostos para o Brasil.

- E o pior é que é no Brasil onde encontro as maiores resistências às minhas invenções - diz Nicolai.

Em 96 ele ganhou o prêmio da Wipo (World Intellectual Property Organization), entidade internacional de propriedade intelectual. Foi esnobado no Brasil e jamais foi recebido pelos ministros de Ciência e Tecnologia, Indústria e Comércio e Justiça. Apenas recentemente aliou-se à uma indústria de equipamentos de telefonia de Santa Catarina, que comprou suas invenções.

- Não consigo entender. Acho que o Brasil deveria me tratar como herói, como um homem que inventou produtos que poderiam render milhões de dólares de receitas e criar empregos - lamenta. O princípio do Bina, segundo Nicolai, pode revolucionar também a informática. Ele desenvolveu um software que permite ao computador identificar a origem de cada uma das invasões que vier a sofrer. Seria o fim dos hackers.

Inventor pode mover ação nos EUA

José Meirelles Passos

Correspondente

WASHINGTON. O U.S. Patent and Trademark Office, escritório federal americano que registra marcas e patentes, se surpreendeu com a informação de que várias engenhocas usadas nas telecomunicações no país, entre elas o Bina e o Salto, foram inventadas pelo brasileiro Nélcio José Nicolai.

- Alguém deve estar ganhando muito dinheiro nas costas dele - comentou uma porta-voz da agência, depois de dizer que "para azar do senhor Nicolai, e talvez por ingenuidade dele", suas invenções não estão registradas ali.

Se estivessem, disse a funcionária, ele seria bilionário. Afinal, o Bina, por exemplo, além de ser vendido em todo o país, é oferecido pelas companhias telefônicas aos usuários por, em média, US\$ 4 mensais. Segundo a repartição, a saída de Nicolai seria mover um processo contra as empresas estrangeiras que absorveram seu invento sem pagar-lhe um tostão. O próprio Governo brasileiro poderia ser um veículo das queixas do inventor.

<http://www.oglobo.com.br/>

© Todos os direitos reservados a O Globo e Agência O Globo.

Um Caso Exemplar Indígena da Guiné Teve Célula "Patenteada"

Em março de 1995, um indígena do grupo hagahai, de Papua-Nova Guiné (Oceania), perdeu os direitos sobre o seu próprio material genético para os Institutos Nacionais de Saúde (NIH), dos EUA, depois que o órgão obteve o direito de explorá-lo. A história da patente dessas células - a primeira concedida para material humano de um grupo não norte-americano - começou há cerca de 14 anos.

Os hagahais, hoje reduzidos a cerca de 260 membros, tiveram seu primeiro contato com o "mundo exterior" em 1983. Devido a problemas de saúde, começaram a visitar acampamentos de missionários batistas próximos à sua aldeia. No ano seguinte, o governo papua resolveu fazer um censo da população hagahai. A equipe foi acompanhada pelo antropólogo e médico norte-americano Carol Jenkins, ligado ao Instituto de Pesquisas Médicas de Papua (IMR). Eles descobriram que os hagahais sofriam de doenças endêmicas, bem como de outros males contraídos depois de ter passado a freqüentar as missões, que fizeram sua população se reduzir bruscamente.

Em 1985, Jenkins pediu financiamento à National Geographic Society para estudar esse grupo peculiar pelos baixíssimos índices de natalidade. Quatro anos depois, o IMR coletou amostras de sangue de 24 homens e mulheres do grupo. O sangue foi estudado e descobriu-se que estava infectado com um vírus parente do HIV, chamado HTLV-1, associado a algumas formas de leucemia. Em meados de 1989, cientistas dos NIH

também começaram a estudar as células sanguíneas dos hagahais e o vírus que as infectava, tentando descobrir por que, apesar da contaminação, os hagahais se mantinham saudáveis.

Em 1990, o órgão fez um pedido de proposta de patente sobre uma linhagem celular de um dos doadores hagahais, um homem de 20 anos. O pedido só foi publicado oficialmente pelo United States Patent and Trademark Office (PTO) em 14 de março de 1995, sob o número US 5.397.696. Segundo os pesquisadores, liderados pelo Prêmio Nobel de Medicina de 1976, Carleton Gajdusek, as células T do sistema de defesa desse homem, infectadas com HTLV-1, poderiam ser úteis no desenvolvimento de testes de diagnóstico de leucemias, mas também a fonte de uma cura para essa doença.

Gajdusek foi preso pelo FBI em 1996, acusado de abuso sexual contra crianças das Ilhas Salomão. O pesquisador teria levado pelo menos 54 menores da Micronésia e Papua para sua casa, nos EUA.

O mesmo grupo que patenteou a célula do hagahai também solicitou a patente de células de grupos das Ilhas Salomão. Mas uma notificação dos NIH afirmou que não seriam divulgados os propósitos da patente por se tratar de "segredo comercial".

Fonte: Folha de São Paulo, 15/6/1997

Acessado em 29/06/2002:

<http://www.terra.com.br/cartacapital/122/destaque.htm>

Informações Básicas para Elaboração de um Pedido de Patente

Fonte: INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial: www.inpi.gov.br

O presente trabalho constitui-se numa síntese da Legislação em vigor, destinando-se ao auxílio dos usuários no preparo de um pedido de patente. Recomenda-se, entretanto, uma atenta leitura dos dispositivos legais, em especial a Lei Nº 9.279 e Ato Normativo 127, uma vez que o presente trabalho não esgota todas as possibilidades de entendimento e interpretação da Legislação. Caso haja necessidade de maiores esclarecimentos com relação à redação de seu pedido, entre em contato com um dos técnicos do INPI (sede).
Diretoria de Patentes: (021) 271-5592/5806 / FAX: (021) 253-4091
E-mail: patente@inpi.gov.br

E-mail: cedin@inpi.gov.br

1. Definições

1.1. PATENTE

É um documento através do qual o Governo garante ao titular, a propriedade de sua invenção, seja algo inédito ou aperfeiçoado.

Esse documento oficial, denominado "CARTA PATENTE", é um monopólio, uma reserva de mercado, para o titular, que pode ser transferido a terceiros, definitiva ou temporariamente.

A Natureza da Patente vai ser determinada em função das diferenças existentes, podendo ser:

- Privilégio de Invenção (PI) - atividade inventiva
- Modelo de Utilidade (MU) - melhoria funcional no objeto.
- Existe também o Certificado de Adição de Invenção, para proteger um aperfeiçoamento introduzido na matéria requerida por você em um pedido ou mesmo na patente já concedida.

Para que a "CARTA PATENTE" seja concedida, é necessário que o objeto da mesma seja descrito claramente, de forma a permitir que um técnico no assunto possa reproduzi-lo.

1.2. NATUREZA DAS PATENTES

1.2.1. INVENÇÃO (PI) - É patenteável a invenção que atenda aos requisitos de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial. Qualquer concepção nova, sejam produtos ou processos, que representem um avanço em relação ao estado da técnica;

1.2.2. MODELO DE UTILIDADE (MU) - Objeto de uso prático, ou parte deste, suscetível de aplicação industrial, que apresente nova forma ou disposição, envolvendo ato inventivo, que resulte em melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação.

Em todos os casos são necessários os requisitos de **NOVIDADE** e **APLICAÇÃO INDUSTRIAL**, sendo os direitos e as obrigações do inventor

Busca Prévia

Antes de depositar o seu pedido de patente, é altamente recomendável que você faça primeiro uma busca de anterioridades. Para tanto dirija-se ao 5º andar do Edifício Sede do INPI (Praça Mauá, 7 - Rio de Janeiro), onde se localiza o nosso Banco de Patentes. Um examinador especialmente treinado irá selecionar os campos correspondentes ao seu invento, de modo que você somente tenha que manusear um número mínimo de pastas. O custo desta busca é pequeno, as cópias são pagas a parte. Você receberá as pastas contendo os documentos de patentes (tanto brasileiros quanto de outros países), que tratam de assunto semelhante ao seu. Estes documentos vão ser úteis para determinar o que já existe ("o estado de técnica") e o quanto você inventou ("o escopo da invenção"). Estas informações deverão constar do Relatório Descritivo do seu pedido de patente!

Busca Isolada

Caso você não possa fazer esta busca pessoalmente, poderá solicitar ao próprio INPI que a faça e remeta o resultado para você, a qual será cobrada em função da quantidade de documentos pesquisados, ou seja, da sua duração. Caso existam documentos mostrando objetos iguais ao que você inventou, ele não pode ser considerado novo e a patente não será concedida.

definidos pela Lei da Propriedade Industrial (LPI) - Lei 9.279 de 14/05/96.

2. Preparo de um Pedido de Patente

Ao iniciar a descrição de um pedido de patente, deve-se ter o cuidado de apresentar os detalhes técnicos da invenção, de forma a permitir o exame do pedido.

Para que a invenção tenha uma proteção abrangente, é necessário que se incluam as possíveis alternativas no pedido, o que irá evitar que algum concorrente venha a reivindicar essas alternativas.

- **CONTEÚDO DAS PATENTES**
- **INVENÇÃO** - Relatório Descritivo, Reivindicações, Resumo e, se for o caso, Desenhos;
- **MODELO DE UTILIDADE** - Relatório Descritivo, Reivindicação, Desenhos e Resumo;

2.1 RELATÓRIO DESCRITIVO

O relatório deve ser suficiente, o que quer dizer que deve conter todos os detalhes que sejam necessários para permitir a um técnico da área reproduzir o objeto. A linguagem usada deve ser consistente: um mesmo elemento só pode ter um nome, que não pode ser usado para designar outra parte do objeto. Por outro lado, cada elemento deve ter o seu próprio nome (e número indicativo).

Todo Relatório Descritivo tem que começar com o Título do pedido (que não pode ser uma marca ou nome de fantasia). Uma forma de realização do invento ou modelo deve sempre ser descrita, mas também podem ser apresentadas variantes construtivas. Informe os materiais envolvidos, forma de utilização e tudo o mais que for importante.

Como sugestão as seguintes etapas devem ser seguidas:

- Iniciar com a expressão "Patente de";
- Descrever a finalidade, aplicação e campo de utilização;
- Comparar o objeto a ser patenteado com o que já existe, ressaltando suas vantagens e o problema que vem solucionar;
- Relacionar os desenhos apresentados, numerando-os consecutivamente e descrevendo o seu significado, p. ex:

Fig. 1 - representa uma vista frontal do objeto,
Fig. 2 - representa uma perspectiva do objeto, etc.

- Descrever pormenorizadamente o objeto do pedido de patente, de acordo com os desenhos apresentados, reportando-se às referências numéricas de cada parte do desenho.

2.2. REIVINDICAÇÕES

O Quadro Reivindicatório precisa descrever corretamente o objeto. Deve ser sempre iniciado pelo título escolhido para descrever sua invenção, conter a expressão "caracterizado por" seguida das características técnicas genuínas da invenção ou do modelo, ou seja, aquelas que não existem nas anterioridades. Deve-se ainda destacar as partes já conhecidas, que precisam ser estabelecidas entre o título e a expressão "caracterizado por". Não vale simplesmente catalogar todas as partes: é preciso estabelecer o inter-relacionamento entre elas.

Expressões do tipo "... conforme mostrado na fig...", ou "... a peça (3), que se liga à peça (4), por meio da peça (5)...", são consideradas inconsistentes e indefinidas e não são aceitas como definição de um objeto.

E tem mais: a reivindicação deve ser escrita de modo afirmativo, sem expressões do tipo "... caracterizado por não possuir ...", nem descrição de vantagens ou formas de utilizar.

Variações podem ser apresentadas em reivindicações dependentes.

Cada reivindicação deverá ser em texto CONTÍNUO, SEM PONTO PARÁGRAFO.

Utilizar somente (,) ou (;) no texto, terminando-se então com o ponto final.

No caso de Modelo de Utilidade, deverá ser apresentada preferentemente uma única reivindicação que descreva o objeto integralmente.

2.3. DESENHOS, DIAGRAMAS OU FÓRMULAS QUÍMICAS

Os desenhos deverão ser apresentados com clareza, em traços firmes, uniformes, sem rubricas ou timbres, em tinta indelével e, serão tantos quantos forem necessários à perfeita compreensão do objeto da patente, sendo numerados consecutivamente, ser isentos de textos, rubricas ou timbres, podendo conter apenas termos indicativos (tais como "água", "vapor d'água", "aberto", "fechado", corte "AA", etc), e palavras-chave, no caso de circuitos elétricos, diagramas em bloco, fluxogramas e gráficos;

- **Não podem conter texto descritivo, exceto "Fig. 1", "Fig. 2" ..., além dos números indicativos de todos os seus elementos**
- **Não colocar cotas, medidas etc..., ou MOLDURA nos desenhos.**

Cada parte, peça ou elemento do desenho, deverá conter referências numéricas, as quais deverão ser descritas no relatório descritivo, bem como nas reivindicações.

2.4. RESUMO

Descrição sumária do objeto da patente, contendo entre 50 e duzentas palavras, devendo englobar as características técnicas, a solução para o problema descrito e seus principais usos, tendo como finalidade principal facilitar a busca do pesquisador no Banco de Patentes.

Nota (1) - O relatório descritivo, as reivindicações e o resumo devem ser datilografados ou impressos com caracteres de, no mínimo, 2,1 mm de altura e, no mínimo, espaço 1 ½, sem entrelinhas, em tinta preta, indelével, sendo permitido, quando necessário, que as fórmulas químicas e/ou equações matemáticas sejam manuscritas ou desenhadas. Em todo o processo, excetuando-se os desenhos, as linhas são numeradas de 05 em 05, a partir do título, iniciando-se a contagem a cada folha (ver exemplo anexo).

Nota (2) - As folhas relativas ao relatório descritivo, reivindicações e resumo deverão ser numeradas consecutivamente com algarismos arábicos no centro da parte superior, entre 1 e 2 cm do limite da folha, preferencialmente indicando o nº da página e o número total de páginas (de cada uma destas partes) separados por uma barra de oblíqua (por exemplo: caso o relatório descritivo tivesse 31 páginas, as folhas 2,12,31 seriam: 2/31 - 12/31 - 31/31) - AN 127 item 15.3.3.10B.

Nota (3) - Os números e letras nos desenhos devem ter altura mínima de 3,2 mm.

Para a apresentação do material acima descrito, é necessário que o mesmo seja datilografado ou impresso em papel branco, liso, NO PADRÃO "A4", ou seja, no tamanho 210 X 297 mm.

3. Depósito do Pedido de Patente

3.1. REQUERIMENTO

Para se depositar um pedido de patente, é necessário que seja apresentado um requerimento em formulário padronizado, instituído pelo Ato Normativo AN 127 de 05/03/97, juntamente com a GUIA DE RECOLHIMENTO devidamente quitada, conforme tabela em vigor.

Junto ao requerimento, deverão ser apresentados 01(UM) ORIGINAL + 03 (TRÊS) cópias do pedido, TODOS em papel tamanho A4.

Toda a matéria descrita no pedido de patente, deve obedecer as margens definidas na Nota (4).

3.2. AUTORIZAÇÃO DO INVENTOR

Caso o depositante não seja o inventor, deverá ser apresentado documento hábil para o depósito, com as assinaturas qualificadas, devidamente reconhecidas.

3.3. PROCURAÇÃO

Não sendo o pedido depositado pelo próprio requerente, deverá ser apresentada procuração recente.

Importante

- Com a entrada em vigor da Lei 9.279, tornou-se possível o envio do pedido de patente por via postal, com aviso de recebimento endereçado à Diretoria de Patentes - DIRPA/SAAPAT (Pça. Mauá, 7 - centro - Rio de Janeiro - CEP:20081-240), com indicação do código DPV (Depósito Via Postal).
 - O acompanhamento da tramitação do pedido de patente junto às Revistas da Propriedade Industrial - RPI -, é de FUNDAMENTAL importância, para se evitar um possível arquivamento irrecorrível e é de **inteira responsabilidade do depositante**.
- Esse acompanhamento deverá ser feito nas RPI, à disposição do público no INPI, ou através de assinatura periódica, remetida ao endereço do interessado, se solicitado.
- Qualquer petição deverá ter a taxa paga e comprovada em tempo hábil junto ao INPI através de protocolo, para efeitos legais.
 - O pedido de patente, ao **COMPLETAR 24 MESES, A CONTAR DA DATA DE DEPÓSITO**, iniciará o período destinado ao pagamento da ANUIDADE correspondente (3ª anuidade). O prazo é de 03 meses, a partir da data de aniversário, para o recolhimento da ANUIDADE devida, podendo, ainda, ser feito independentemente de notificação, dentro dos 06 (seis) meses subseqüentes, mediante pagamento de retribuição adicional e a não comprovação do respectivo pagamento junto ao INPI, poderá acarretar o arquivamento do pedido. Publicado o arquivamento, o depositante ou titular poderá requerer a restauração, no prazo de 03 (três) meses, nos termos do

art. 87 da LPI, utilizando-se do formulário modelo 1.02.

pena do arquivamento do pedido (art. 33 da LPI).

- O exame do pedido de patente deverá ser requerido pelo depositante ou por qualquer interessado, no prazo de 36 meses contados da data do depósito, sob

PARA MAIORES DETALHES, SOLICITE AS INFORMAÇÕES NECESSÁRIAS JUNTO AO INPI

Bibliografia

BRASIL. Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo. Instituto Nacional de Propriedade Industrial. Lei da Propriedade Industrial. Rio de Janeiro, 1996.

CRUZ Fº, M.. A Nova Lei de Patentes e o Futuro do Brasil na Área Tecnológica. In: Revista CREA RJ. nº 10. (mai-jun) 1997. p. 10-17.

GENEBRA. Organização Mundial da Propriedade Industrial. Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT). OMPI, 1993.

Situgrafia

O tema patentes e propriedade industrial sempre volta à tona e tem sua relevância sempre demonstrada. Sendo assim, informamos alguns endereços que, mesmo sendo do conhecimento da maioria, sempre vale lembrar.

<http://www.inpi.gov.br/>

O básico. Site do Instituto Nacional de Propriedade Industrial. Links para busca de patentes no Brasil e para grande número de escritórios de patentes em todo o mundo.

<http://normas.cjb.net/>

Site da UFPB com direitos e deveres do Designer. Inclui informações básicas sobre direito autoral, marcas e patentes.

Patentes - Coréia dá de dez

O Tigre Asiático surra o Brasil na feroz corrida pelas patentes industriais

por Consuelo Dieguez - Veja, 17/junho/2001

Avião da Embraer: a tecnologia nacional pode ser bem-sucedida

O Brasil tem inegável capacidade de formar doutores. Todos os anos, uma média de 5.000 brasileiros vão às bancas apresentar a tese de doutorado, chegando ao topo da escala acadêmica. É um resultado muito bom, em vários aspectos. Para se ter uma idéia, a Inglaterra, que tem sólida tradição científica, forma, anualmente, o mesmo número de doutores que o Brasil. Só há um problema nessa história. Aqui, a quase totalidade desse contingente de doutores, além de ter recebido formação inferior à oferecida nos países avançados, fica confinada às universidades e aos institutos de pesquisa governamentais.

Apenas a minoria está na iniciativa privada. É uma grave distorção provocada pelo hábito secular das empresas brasileiras de virar as costas para a pesquisa e a produção tecnológica. O preço que o país está pagando por essa opção é alto. No mundo globalizado, onde tecnologia significa ganho de produtividade e maior competitividade, o Brasil, com raras e honrosas exceções, entra na corrida científica em franca desvantagem.

Acomodados a uma economia fechada, que durante décadas os protegeu da concorrência, os empresários nacionais se acostumaram a aguardar, pacientemente, a hora em que poderiam comprar a tecnologia produzida em outros países. Além de esse procedimento ser mais barato, não havia concorrência que justificasse o esforço de melhorar a competitividade de seus produtos. Enquanto empresas dos Estados Unidos, da Europa e do Japão gastavam fortunas em pesquisa, o Brasil se

contentava com tecnologias ultrapassadas, já desprezadas por seus produtores. A universidade brasileira, por seu lado, por muito tempo não deu a devida importância à interação com a iniciativa privada, um fator essencial para melhorar a formação dos estudantes.

Funcionou tudo muito bem enquanto o consumidor brasileiro não tinha parâmetros para comparar os produtos fabricados aqui com os lá de fora. Contudo, quando se viu frente a frente com a abertura comercial, o empresariado brasileiro começou a se dar conta do risco que é viver das migalhas dos países desenvolvidos. "Quem só compra tecnologia está condenado ao atraso. Quem vende só repassa o que não é mais estratégico", afirma José Miguel Chaddad, diretor executivo da Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras (Anpei), que trabalha para sensibilizar as empresas para a importância do investimento em tecnologia própria.

Um dos pontos de partida nessa tarefa árdua é fazer o empresariado compreender a importância de contratar cientistas para desenvolver esse trabalho. E há farta mão-de-obra nas universidades. Atualmente, só 11% dos mais de 77.000 cientistas brasileiros são absorvidos pelas empresas. Os outros 89% estão em instituições públicas de ensino superior, trabalhando como professores em regime de dedicação exclusiva. Nos Estados Unidos, a

situação é exatamente inversa. Do impressionante batalhão de 962.000 cientistas, 87% estão nas empresas envolvidos com algum tipo de pesquisa. É evidente que não há nenhuma pretensão de confrontar o Brasil com a gigantesca potência científica que são os Estados Unidos. Mas basta uma comparação com a Coréia do Sul para descobrir como não é tão difícil assim tomar as rédeas do processo tecnológico. Vinte anos atrás, esse aguerrido Tigre Asiático tinha uma situação semelhante à do Brasil. Hoje, após pesados investimentos públicos e privados em tecnologia, desponta como uma das grandes estrelas do mundo científico.

Cultivo de soja: em vinte anos, a produtividade aumentou mais de 50%

O resultado do esforço pode ser medido na produção de patentes. Há duas décadas, Brasil e Coréia tinham quase exatamente o mesmo número de propriedades industriais registradas nos Estados Unidos: em torno de trinta. No ano passado, o Brasil possuía 96, enquanto seu mais próximo competidor já havia ultrapassado a marca das 3.000. É uma equação perversa. Embora conte com muitos doutores, o Brasil tem patente de menos, pois quem produz patente é empresa, e não universidade. "Reconhecimento de patente significa divisas para o país, já que todos que de alguma forma se aproveitam da invenção são obrigados a pagar pelo uso da idéia", explica José Graça Aranha, presidente do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (Inpi).

Um caso emblemático da importância do desenvolvimento de pesquisa no Brasil é a Embraer. A empresa brasileira, que desbancou até a poderosa canadense Bombardier, está atualmente entre as quatro maiores companhias de aviação do mundo. Os projetos de seus aviões são resultado de anos de pesquisa de seus cientistas, a maioria saída do Instituto Tecnológico de Aeronáutica, em São José dos Campos. Hoje, a venda de aviões é o

primeiro item da pauta das exportações brasileiras. Na cultura de soja, também um dos principais produtos de exportação brasileiros, todo o processo de cultivo foi desenvolvido com tecnologia nacional. Companhias como a Vale do Rio Doce e a Petrobras também obtêm êxito graças aos enormes investimentos em pesquisa. A Petrobras é líder mundial em prospecção de petróleo em águas profundas.

É para essas experiências bem-sucedidas que a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), o mais respeitado órgão de financiamento à pesquisa no país, quer chamar a atenção das empresas nacionais. "Todas as companhias que estão investindo em pesquisa vêm alcançando enormes ganhos de produtividade", diz Carlos Henrique de Brito Cruz, presidente da Fapesp e diretor do Instituto de Física da Unicamp. A cultura de soja, por exemplo, aumentou a produtividade em 55% nos últimos vinte anos. Brito reconhece que as empresas estão acordando para a necessidade da pesquisa e têm procurado o órgão e as universidades públicas em busca de parcerias. No entanto, a grande virada se dará quando elas perceberem que é fundamental contratar profissionais para desenvolver pesquisa especificamente para suas necessidades.

Não se pode dizer que não haja empenho por parte do Estado brasileiro em estimular o desenvolvimento científico. O Brasil tem investido cerca de 1,4% do PIB em pesquisa científica. Nos Estados Unidos e no Japão, o montante é em torno de 3%. O problema é que, aqui, do total investido, 70% são desembolsados pelos cofres públicos. "O Estado faz um esforço enorme para qualificar profissionais em suas universidades e institutos, e as companhias brasileiras simplesmente desperdiçam esse potencial", lamenta Brito. Na Coréia, 80% dos recursos em pesquisa são desembolsados pelas empresas. Pode-se imaginar o salto que o Brasil daria se a iniciativa privada decidisse investir um pouco mais em cérebros.

Segunda Parte:

o objeto



Todo ato de criação é, antes de tudo, um ato de destruição.

Pablo Picasso

Nesta etapa concentram-se as atividades ligadas ao **Desenvolvimento do Produto**: Especificações do conceito de solução, projeto em escala, construção de modelos, avaliação de soluções. Tal como acontece com a publicidade em relação ao marketing, muitos confundem esta fase, de natureza gráfica e criativa, com a atividade de projeto como um todo. Na verdade, é essencial para que sejam atingidos bons resultados que, antes do início da geração de alternativas de solução por meio de desenhos, todo o conceito do produto esteja bem fundamentado e a análise do mercado seja consistente. Afinal, como diria Thomas Edson, "a criatividade é 99% transpiração e 1% inspiração". Ao final desta etapa, todas as características do objeto projetado devem estar definidas, sejam soluções formais, materiais utilizados ou processos de fabricação. Itens como embalagens e rótulos devem também ser considerados.

Criação: Libere sua Criatividade.

Condensado de: Psychology Today (jul/ago, 1996), (c) 1996 por Sussex Publishers, Inc., 49 e. 21 st, New York N.Y. 10010.

Robert Epstein (Diretor emeritus do Cambridge Center for Behavioral Studies em Massachusetts e autor de Creativity Games for Trainers.)

VOCÊ É CRIATIVO? Se é como a maioria das pessoas, provavelmente acha que não. Durante toda a vida nos dizem que a criatividade é coisa rara e misteriosa, que somente os artistas são criativos, que é uma função do "cérebro direito", seja o que for isso. Mas depois de quase 20 anos de pesquisas em laboratório, cheguei à conclusão de que a criatividade está ao alcance de qualquer um - sem exceção. Nos últimos anos tenho aplicado com sucesso algumas lições do laboratório a situações da vida real, com crianças e professores, pais e executivos de companhias.

Para liberar o seu potencial criativo, domine essas estratégias. Pode ser que seja só isso que está entre você e algumas das pessoas mais criativas da história.

Captação. As novas idéias são fugidias, como coelhos correndo pela sua consciência. Se você não as agarrar depressa, em geral desaparecem para sempre. As pessoas que levam a sério a exploração de sua capacidade criadora aprenderam meios de prestar atenção nas idéias e conservá-las. Essas pessoas têm a habilidade da "captação".

Salvador Dalí, o grande surrealista, captava idéias do estado fértil do meio sono chamado hipnagógico. Ele ficava sentado numa poltrona com uma chave na mão, por cima de um prato colocado no chão. Quando adormecia, o ruído da chave batendo no prato o despertava. Imediatamente, ele desenhava as imagens bizarras que estava vendo.

Todos nós temos incríveis experiências perceptivas nos momentos antes

de adormecermos profundamente. Dali apenas inventou um meio de agarrar algumas delas. Os pintores trazem sempre consigo seus blocos de desenho. Os inventores e escritores levam blocos de notas ou computadores portáteis, ou tomam notas em guardanapos e papéis de balas.

Eis um exercício simples que criei para convencer as pessoas de seu potencial de criatividade. Eu chamo a isso "*capturando um devaneio*".

Feche os olhos. Deixe que sua mente vagueie livremente por uns minutos. Relaxe e permita que seus pensamentos fluam sem dirigi-los. Você saiu do quarto? Deixou a terra? Vagou até as estrelas? Se tiver bastante tempo e nenhuma distração, todo mundo vê, ouve ou experimenta coisas impossíveis de experimentar na realidade.

Já dirigi esse exercício por toda parte, inclusive no Japão, onde, talvez por motivos culturais, poucas pessoas se dizem criativas. Mas depois de alguns minutos, as platéias japonesas relatam sonhos tão ricos quanto os de Salvador Dalí. Um homem disse: "Voei ao topo do prédio ao lado e vi este prédio se desmoronando enquanto comia um sanduíche. (A IBM ocupava o prédio ao lado. Estaria ele em busca de um emprego melhor?)

Captar é mais fácil em certos ambientes e em certas ocasiões. Para algumas pessoas, há três condições para a criatividade que são especialmente férteis: cama, banho e ônibus - especialmente se você tiver sempre material para escrever à mão nesses lugares.

Outros precisam sentar-se junto de um poço ou uma cabana solitária no mato.

Desafio. Um meio de acelerar o fluxo de novas idéias é colocar-se em situações difíceis, em que você provavelmente fracassará. O espantoso é que o fracasso pode ser um manancial de criatividade - se for bem manejado!

Tipicamente, quando não conseguimos fazer alguma coisa, nos sentimos frustrados e - o mais importante para a criatividade - começamos a experimentar outros procedimentos. Muitas idéias competem vigorosamente, intensificando muito o processo criativo.

Digamos que você comece a girar uma maçaneta que sempre girou com facilidade. Ela não se mexe. Você torce com mais força. Aí você a puxa para cima ou empurra para baixo. Talvez a sacuda. Depois, pode ser que você empurre a porta com o ombro ou lhe dê um pontapé. Poderá até gritar por auxílio. Esses esforços - colhidos de procedimentos estabelecidos - provavelmente levarão a novas soluções. Em resumo, a criatividade não é mística: é uma extensão do que você já sabe.

Enormes problemas - desafios abertos, que não têm solução - também podem ser usados para acelerar a produção da criatividade. Nós queremos realmente nos colocar em situações frustrantes? Um enfático "sim"! Se você estiver se sentindo bloqueado, está na companhia dos maiores poetas, compositores e inventores de todos os tempos. É bem provável que esteja à beira de uma nova idéia.

Com filhos, amigos ou colegas, procure passar 15 minutos por semana resolvendo o seguinte:

- Tome-se um milionário, em uma semana.
- Arranje um jeito de nunca mais ter de fazer uma tarefa doméstica.
- Elimine o envelhecimento, um atraso de vida.

Você não encontrará soluções, claro, mas esses desafios insolúveis vão estimular uma porção de idéias novas e interessantes.

Ampliação. Quanto mais conhecimentos você tiver e quanto mais diversos forem esses conhecimentos, maior o seu potencial para uma produção criativa.

Nos anos 40, o engenheiro suíço George de Mestral estava voltando de um

bosque quando ficou aborrecido ao ver uns carrapichos agarrados às suas calças. Sob um microscópio, viu pequenos "ganchos" nos carrapichos, que tinham agarrado alças de fibras da fazenda. Usando suas experiências em muitos setores, De Mestral começou a tentar criar "ganchos e alças" artificiais. O produto final - velcro combinou anos de treinamento como engenheiro à sua curiosidade sobre a botânica.

Inúmeros progressos foram possibilitados porque seus criadores tinham experiência em vários setores. Se você quiser intensificar a sua própria criatividade, aprenda sobre assuntos de que não sabe coisa alguma e nem quer saber. Se você normalmente só lê romances policiais, pegue um livro de História. Se em geral chega em casa e liga a TV para assistir a uma partida de futebol, em vez disso mude para um programa educativo. No carro, procure as estações de rádio que você não conheça.

Ambiente. Por fim, você pode intensificar a sua criatividade cercandose de diversos estímulos - e, o que é ainda mais importante - mudando esses estímulos regularmente.

Coloque objetos fora do comum na sua mesa de manhã - um boné, um alicate e uma vela, por exemplo - ou apenas rearrume algumas coisas em seu quarto. Estímulos variados e que estão sempre mudando ajudam a promover idéias sempre dinâmicas e diversas.

A maneira de você reagir aos outros é também uma forma de "ambiente" criativo. Os debates livres em reuniões, por exemplo, funcionam até certo ponto porque expõem os participantes da equipe a estímulos múltiplos. Mas também inibem a criatividade porque expõem os indivíduos à desaprovação.

Nas minhas pesquisas, descobri que um grupo "móvel" - que se mova de sessões particulares a reuniões em grupo - gera tipicamente o dobro de idéias do que o grupo dos debates simples. Por quê? Porque a criatividade é sempre um processo individual.

Com novos poderes criativos, todos seremos capazes de resolver melhor os pequenos problemas que nos afligem no dia-a-dia. A resultante explosão de idéias e realizações poderia fazer as do Renascimento parecerem um passeio numa bicicleta parada.

Brainstorming

É uma técnica para reuniões de grupo que visa ajudar os participantes a vencer as suas limitações em termos de inovação e criatividade. Criada por Osborn em 1963, uma sessão de brainstorming pode durar desde alguns minutos até várias horas, consoante as pessoas e a dificuldade do tema. Em regra, as reuniões não costumam ultrapassar os 30 minutos. O brainstorming tem quatro regras de ouro: nunca critique uma sugestão; encoraje as idéias bizarras; prefira a quantidade à qualidade; e não respeite a propriedade intelectual. Além de zelar para que todos os participantes (geralmente entre 6 e 12 pessoas) cumpram as regras, o líder da sessão deve manter um ambiente relaxante e propício à geração de novas idéias. *Applied Imagination, de A. F. Osborn (Scribner's, 1963).*

Bibliografia.

EPSTEIN, Robert. Libere sua Criatividade, Condensado de: Psychology Today. New York: Sussex Publishers, Inc.,(jul/ago) 1996.

OECH, Roger Von. Um "Toc" na Cuca - Técnicas para quem quer ter mais criatividade na vida. São Paulo: Livraria Cultura Editora Ltda, 1988.



O DESIGN DE PRODUTOS COMO FORMA DE IN(EX)CLUSÃO SOCIAL¹²

O acesso ao consumo e utilização de produtos tem sido tradicionalmente associados a uma forma eficiente de inclusão social. A formação de um forte mercado consumidor é considerado, inclusive, um aspecto-chave para o desenvolvimento econômico de um país. Os novos produtos, que normalmente apresentam inovações tecnológicas em níveis diversos, nem sempre significam, entretanto, uma vantagem para os usuários. Muitas vezes o resultado é o oposto, ou seja, a nova configuração ou tecnologia normalmente incorpora uma nova interface, novas funções e formas de uso, que podem representar um verdadeiro “labirinto” para o usuário, inibindo a adequada utilização do produto e, em última análise, a incorporação dos benefícios oferecidos por este pelo consumidor. Levantar este assunto e apontar elementos que contribuam para sua discussão, a partir de uma abordagem do design industrial, são os principais objetivos deste item.

INTRODUÇÃO

O acesso ao consumo e utilização de produtos tem sido tradicionalmente associados a uma forma eficiente de inclusão social. A formação de um forte mercado consumidor é considerado, inclusive, um aspecto-chave para o desenvolvimento econômico de um país. No Brasil, a oferta de novos produtos tem se acelerado a partir da década de noventa, com a abertura do mercado interno a inúmeros produtos estrangeiros. Posteriormente é observada a progressiva modernização dos modelos e aumento nas opções de bens de consumo fabricados no Brasil. Esta crescente “Globalização”, em princípio financeira e, mais recentemente, dos próprios meios de produção e processos produtivos tem trazido modificações importantes na configuração dos produtos disponíveis no Brasil, sejam nacionais ou importados.

Estas novas configurações, que normalmente apresentam inovações tecnológicas em níveis diversos, nem sempre significam, entretanto, uma vantagem para os usuários. Muitas vezes o resultado é o oposto, ou seja, a nova configuração ou tecnologia normalmente incorpora uma nova interface, novas funções e formas de uso, que podem representar um verdadeiro “labirinto” para o usuário, inibindo a adequada utilização do

produto e, em última análise, a incorporação dos benefícios oferecidos por este pelo consumidor.

Ao designer industrial cabe a concepção de objetos e a elaboração de interfaces mais adequadas. Criar um produto “amigável” é atualmente um dos maiores desafios do design com vistas à criação de produtos que sejam acessíveis não somente aos consumidores (compradores), mas também aos usuários, dentro de conceitos de “usabilidade” (do inglês “*usability*”, segundo ADLER e WINOGRAD, 1992). Levantar este assunto e apontar elementos que contribuam para sua discussão são os principais objetivos deste item.

GLOBALIZAÇÃO, MERCADO E NOVOS PRODUTOS.

A partir de uma série de acontecimentos políticos, sociais e econômicos ocorridos principalmente a partir da década de oitenta, são observadas significativas mudanças nas estruturas de produção e nas formas de organização vigentes, seja nos países centrais como nos chamados *emergentes* (nova terminologia adotada para alguns países de industrialização recente do antigo “terceiro mundo”).

Diversos autores preferem tratar a “globalização” por “globalitarismo”. Segundo

¹² Artigo apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Economia Doméstica, Viçosa/MG, outubro de 2001

TAVARES (1997) globalitarismo é um neologismo introduzido por Ignácio Ramonet, que pode ser lido do ponto de vista político como a síntese entre a Globalização e o Totalitarismo. O geógrafo Milton Santos também utiliza o termo (AMARAL et al, 1998).

A *onda neoliberal*, que teve seu início marcado pelos governos Reagan (nos EUA) e Thatcher (Inglaterra), criou uma série de novas condições econômicas e sociais, que entre outras coisas reduz em muito o poder de barganha dos trabalhadores e sindicatos (mesmo nos países ricos), acentua diferenças entre países e impõe novas (ou muito antigas¹³) formas de controle sobre os países "satélites", situação esta que é ainda mais acentuada a partir da *globalização financeira* (PRZEWORSKI, 1995). Não pretende-se aqui aprofundar esta discussão, mas parecem-nos claras as mudanças ocorridas, em especial na América Latina, onde os Estados de forma geral aceitam de maneira inequívoca o chamado "consenso de Washington", segundo o qual o papel do Estado deve ser mínimo e as liberdades econômicas máximas. Paradoxalmente, este processo ocorre em um momento de aparente estabilidade política, onde os sistemas de governo pautam-se por princípios (pelo menos aparentemente) democráticos. Sob este ponto de vista devem ser encarados também os planos para a formação de áreas de livre comércio como a ALCA. Embora as discussões acerca da criação de grandes blocos comerciais remontem aos anos 60, nas bases da Comunidade Européia, o aumento do comércio é hoje a tônica das relações internacionais.

“Ao mesmo tempo em que é um sinal vital de globalização, o comércio mais livre não é sinônimo de um processo de longo prazo mais amplo. O crescimento do comércio internacional acelerou-se depois da conclusão, em 1993, da Rodada Uruguaí de negociações, com uma diminuição geral das barreiras alfandegárias, tendendo a criar um único mercado do tamanho do planeta. As tarifas sobre bens industriais importados por países ricos são agora menos de 10% das impostas em 1947, antes da

primeira das oito rodadas de negociações multilaterais do GATT (Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio). As velhas restrições quantitativas estão desaparecendo, embora inventem-se outras como critérios sanitários, técnicos e de mão-de-obra que bloqueiam importações. (Ricupero e Gall, 1997)

Além das questões econômicas ligadas à Globalização, existe também o impacto causado pelas inovações dos sistemas fabris que permitem uma flexibilidade inédita nas linhas de produção, fazendo com que o lançamento de novos produtos ocorra com a mesma facilidade com que são atendidas as necessidades peculiares de determinados grupos de clientes. Parece definitivamente encerrada a era da produção em massa e dos carros de qualquer cor, desde que esta seja o preto¹⁴. O mercado mundial sofre desta maneira significativas modificações, o que vem a acirrar ainda mais disputas comerciais e aumentar a necessidade de maior produtividade por parte das empresas. Aparentemente ocorre aqui um paradoxo, pois produtos globais devem atender a mercados cada vez mais segmentados. Entretanto, esta situação pode ser em parte explicada por novas formas de gestão da produção e de desenvolvimento de produtos. Produtos que agora possuem bases globais de produção e seguem padrões definidos de utilização de peças, o que permite a criação de sistemas diferenciados a partir de um número limitado de componentes. Além disso, sistemas mais eficientes de produção permitem uma maior flexibilidade e a fabricação de modelos diferentes a partir de uma mesma planta fabril.

O desenvolvimento destes produtos diferenciados e adequados às necessidades dos consumidores parece ser, juntamente com a *"neurose por produtos ecológicos"*, o maior objetivo da indústria atual. O baixo preço final parece ter cedido aos apelos da qualidade e das características de interface dos produtos, que passaram a ser os principais atributos de escolha. Neste sentido, devem ser analisados as principais armas que cada país dispõe para enfrentar a concorrência. O Japão, grande vedete do final do século, apesar da crise surge como uma nação onde a excelência de seu produtos, além dos níveis de

¹³ Em verdade, pode-se dizer que muitos dos princípios defendidos pelos países ricos podem ser comparados àqueles do Imperialismo do séc. XIX. Como não comparar a abertura indiscriminada do mercado brasileiro realizada pela administração federal no início da década de 90 com a "abertura dos portos às nações amigas" promovida por D. João VI em 1808?

¹⁴ Esta frase, atribuída a Henry Ford, demonstra de maneira evidente a política estratégica da empresa, extremamente eficiente até a década de 20. A compulsão pela economia de escala tornava os produtos Ford irresistíveis em termos de preço ao ponto de, em 1924, o modelo T ser vendido a preços que permitiriam lucros de apenas dois dólares por unidade (NOBREGA, 2001).

educação, formação e organização assumem importância fundamental. A Alemanha segue o mesmo caminho, embora o alto custo representado pelo processo de reunificação tenda a ofuscar seus níveis de crescimento global. Outros países de industrialização avançada demonstram que a excelência na concepção de produtos é uma das chaves da competição internacional, e a forma como estes produtos são concebidos e projetados é determinante nesta busca por constante melhoria, o que demonstra que, cada vez mais, o design é arma fundamental para o aumento da competitividade.

A ABORDAGEM DO DESIGN INDUSTRIAL.

Existem diversas definições e conceitos ligados ao Design (ou Desenho) Industrial. A mais comum está relacionada à concepção de produtos adequados aos diversos níveis de usuários, incluindo desde o cliente que efetivamente encomenda o projeto (como um industrial interessado no aumento de suas vendas através da melhoria de seus produtos), até seus usuários diretos (não confundir com os compradores dos produtos, alvos principais das ações de marketing) e todos aqueles envolvidos no ciclo de vida do produto. Neste caso, estão incluídos os responsáveis pela fabricação e montagem, vendas, manutenção, desativação e até, dentro de uma perspectiva contemporânea, aqueles que irão cuidar da reciclagem do produto e/ou absorver o impactos de seus resíduos na biosfera.

Cabe ao designer identificar, hierarquizar e coordenar o atendimento das necessidades dos diversos níveis de usuários (ou clientes) envolvidos com o produto, dentro de uma abordagem cada vez mais ampla. Esta abordagem requer necessariamente formas peculiares de ação, bem como a aplicação de metodologias próprias, visando a adequada solução para problemas que são progressivamente complexos. A ação do design nos dias atuais incorpora novas variáveis, como a necessidade cada vez maior de atributos “sustentáveis” ao produto, que permitam o menor impacto possível ao meio ambiente e o surgimento de soluções criativas e diferenciadas em um cenário de concorrência cada vez mais acirrada, em mercados cada vez mais exigentes e competitivos. Segundo o Professor Robert Maynes, da Harvard Business School, em declaração de 1997: “*Quinze anos atrás, as empresas competiam em preço. Hoje é em qualidade. Amanhã será em Design*”.

Desde a década de 70, quando as relações oferta e demanda se estabilizam e progressivamente se alteram em favor do consumidor, que possui cada vez mais opções de escolha diferenciadas, o design é levado a graus crescentes de importância, em especial em países desenvolvidos. Apresenta-se como ferramenta fundamental para melhoria dos

produtos e conquista (ou manutenção) de mercados, através principalmente da (1) criação de novos atributos de valor aos produtos, sejam estes funcionais e/ou estéticos e (2) adequação dos produtos às funções de uso, estabelecendo uma interface que privilegie o usuário em situações reais de utilização.

Dentre as definições para Design Industrial, eis a oferecida pela Industrial Designers Society of America (grifo nosso):

Industrial design is the professional service of creating and developing concepts and specifications that optimize the function, value and appearance of products and systems for the mutual benefit of both user and manufacturer.(...) The industrial designer's unique contribution places emphasis on those aspects of the product or system that relate most directly to human characteristics, needs and interests. This contribution requires specialized understanding of visual, tactile, safety and convenience criteria, with concern for the user. Education and experience in anticipating psychological, physiological and sociological factors that influence and are perceived by the user are essential industrial design resources.”

Já o ICSID, International Council of Societies of Industrial Design, apresenta Design como “*a creative activity whose aim is to establish the multi-faceted qualities of objects, processes, services and their systems in whole life-cycles. Therefore, design is the central factor of innovative humanization of technologies and the crucial factor of cultural and economic exchange.*”

Nesta definição, especial atenção para o que são chamadas “tarefas” do design:

“Design seeks to discover and assess structural, organizational, functional, expressive and economic relationships, with the task of:

- *enhancing global sustainability and environmental protection (global ethics)*
- *giving benefits and freedom to the entire human community, individual and collective final users, producers and market protagonists (social ethics)*
- *supporting cultural diversity despite the globalization of the world (cultural ethics)*
- *giving products, services and systems,*

those forms that are expressive of (semiology) and coherent with (aesthetics) their proper complexity.”

Além destas, podemos encontrar diversos conceitos na literatura, mais ou menos amplos, como o citado por SELLE (1975, apud. KLAUS e BUHR, 1969): “*O Design reúne (...) em um processo interdisciplinar da evolução dos produtos, funções e informações das ciências naturais e da técnica, da economia e sociologia, da fisiologia e medicina, psicologia e estética.*” Naturalmente existem diversas abordagens ligadas ao design industrial, dentre as quais as ligadas à comunicação visual, design e arquitetura de interiores, serviços etc. variando em função da natureza do produto a ser concebido. O próprio termo “produto” é de significado bastante amplo, dando margens a diversas definições. Entretanto, para escopo deste trabalho, entendemos design industrial como as atividades ligadas à concepção e desenvolvimento de produtos industriais, em especial aqueles voltados para o mercado de consumo.

Neste caso, chamamos a atenção para a visão de projeto de produtos a partir da abordagem do design industrial, tradicionalmente centrada no usuário, visto como todo aquele que interage com o produto em seus diversos níveis, conforme colocado anteriormente. Esta visão característica de design privilegia uma ação multidisciplinar, dentro de um enfoque centrado na adequação. Esta adequação, seja ergonômica, simbólica, cultural, cognitiva ou semiológica, está no centro das atenções do design, e sempre foi limitada pelas características tecnológicas dos sistemas técnicos nos quais os produtos são baseados. Como atender às necessidades dos usuários de, por exemplo, eletrodomésticos no início do século XX, diante das limitações tecnológicas impostas? Desta forma, podemos verificar facilmente que as configurações estéticas (externas) dos produtos sempre estiveram subordinadas às restrições tecnológicas (sobre este assunto ver HESKETT, 1998, em especial o capítulo 9: “Inovação Tecnológica de Design Doméstico”).

A quebra deste paradigma ocorre, entretanto, a partir da redução de mecanismos internos, da introdução da micro-eletrônica nos produtos, dos novos materiais e meios de produção, que permitem uma até então inédita liberdade formal à concepção dos designers. Os produtos não estão, agora, restritos pelas formas impostas pelos dispositivos técnicos. Aparelhos eletrônicos, em especial, não oferecem mais este limite de forma restritiva. Um telefone celular, por exemplo, não possui mecanismos mecânicos internos que requeiram espaços ou formatos pré-definidos. A liberdade formal e de concepção da interface física e de software é quase total. A situação proposta pelas novas tecnologias, seja nos produtos como

nos novos meios de produção flexível é fascinante. Entretanto, trazem alguns problemas também inéditos: como configurar estes novos produtos de forma a serem adequados aos “antigos” ou “recentes” usuários?

NOVOS PRODUTOS, NOVAS TECNOLOGIAS, NOVAS INTERFACES. NOVOS USUÁRIOS?

É bastante evidente que o mundo encontra-se hoje em um processo de acentuado aumento dos níveis de desenvolvimento técnico e científico. Isto reflete-se diretamente nas formas de produção e através de toda a sociedade, especialmente nos países centrais, onde o contínuo aparecimento de novos produtos, principalmente aqueles baseados em novas tecnologias, vem trazendo modificações importantes nos padrões e no modo de vida da sociedade como um todo. A maior rapidez no desenvolvimento de novos produtos, cujos ciclos de projeto e de vida são cada vez mais curtos, traz conseqüências diretas para todos os cidadãos, que são influenciados de diferentes formas por estas novas tecnologias, notadamente aquelas ligadas à novos processos de informação.

Esta “*revolução da informação*” trazida pela crescente adoção de computadores e microprocessadores em praticamente todas as atividades humanas, bem como nos produtos a elas associados, vem fascinando o público em geral, tendo em vista o grande impacto da divulgação, pela mídia, dos potenciais benefícios da informática. É realmente impressionante o grande número de atividades produtivas e campos do conhecimento aos quais a introdução de meios informatizados pode propiciar uma inegável vantagem. Com o desenvolvimento da informática, criam-se condições inéditas para o desenvolvimento humano, condições estas que apresentam diferenças importantes em relação à antiga situação. O conhecimento torna-se cada vez mais uma fundamental fonte de riqueza para as nações.

Pode-se considerar que estes conceitos são bastante compatíveis com a aparente realidade das populações abastadas dos países centrais, onde as novas tecnologias, como aquelas relacionadas ao computador, encontram-se já bastante disseminadas. Entretanto, se for analisada a situação mundial como um todo, torna-se bastante claro que a adoção destas novas tecnologias tem contribuído também para uma acentuação nas diferenças entre as nações (conforme KURZ, 1993), no sentido de que a informática funciona como um acelerador do progresso técnico e científico já tradicionalmente concentrados nas nações mais desenvolvidas. Além disso, associam-se a estas condições padrões de conforto qualidade de vida proporcionados pela utilização de novas

tecnologias, em especial quando da utilização de produtos antes indisponíveis, que tem no computador pessoal talvez o melhor exemplo.

Também nas relações e na interação entre as empresas e o público a informatização provoca modificações consideráveis. Um bom exemplo desta modificação pode ser observado nos processos de informatização bancária, onde todo o processo de trabalho e de atendimento é radicalmente modificado pela informática, a partir dos sistemas de caixas automáticos: não houve uma melhoria na organização do processo anterior, mas uma radical revisão de todo este processo, eliminando a figura do caixa e modificando a relação cliente x banco, através da utilização de sistemas informatizados. A nova interface, agora representada pelo caixa eletrônica, altera de forma radical as relações do cliente com o banco e altera bastante a forma de prestação dos serviços, além de agregar novos (como serviços por linha telefônica e via "Internet", por exemplo). A automação bancária é um exemplo claro em que a informatização é colocada como elemento facilitador pela mídia, servindo de principal mote para diversas campanhas publicitárias de instituições financeiras. Para o cliente, por trás de aparentes facilidades está na verdade a agregação de tarefas que antes eram realizadas por funcionários do banco. Levantar saldos, retirar extratos, efetuar saques e outras transações podem agora ser realizados diretamente pelo cliente, sem o auxílio de qualquer funcionário. Neste caso, o cliente acaba por tornar-se o responsável pela execução de um serviço que no processo anterior era realizado por funcionários do banco, numa evidente transferência de funções.

Agregando funções ao cliente, esta informatização acaba por potencialmente alijar (ou dificultar o acesso) uma expressiva parcela da população dos serviços prestados. A redução do pessoal efetivo para atendimento ao público traz uma série de aborrecimentos àqueles¹⁵ que, por diferentes razões, optam ou são obrigados a enfrentar filas para o atendimento por um número cada vez menor de funcionários. Nestes casos, parcelas da população que encontram-se à margem dos processos de informatização acabam por tornarem-se cada vez mais distantes de seu desenvolvimento, tendo em vista a grande velocidade observada nas transformações ocorridas nas diferentes áreas da micro-eletrônica. É fácil perceber que hoje pessoas relativamente jovens encontram-se em ambientes tecnológicos quase que totalmente estranhos à sua formação. Observam-se aí resultados opostos do desenvolvimento científico

¹⁵ Parte expressiva da população idosa, público leigo, pessoas de menor instrução ou aqueles que simplesmente preferem ser atendidos por seres humanos.

e tecnológico: ao mesmo tempo que a medicina alcança resultados positivos no prolongamento da vida e em tratamentos geriátricos, uma parcela cada vez maior da população idosa sofre com dificuldades no uso de novos produtos e novas tecnologias, conforme colocado por COELHO (1993).

Um exemplo muito comum é o do ajuste de aparelhos de vídeo cassete, cujo grande número de controles torna sua utilização um tormento para as pessoas leigas (não necessariamente idosas). Segundo pesquisa citada por MORAES (1991), apenas 3% dos usuários americanos de videocassete sabiam como programar seus aparelhos para gravar programas de televisão. Ainda com relação ao vídeo cassete, CHAILLOUX (1992) levanta uma pesquisa realizada na França segundo a qual três quartos dos usuários destes produtos possuíam uma representação incompleta do sistema televisão + vídeo cassete (por exemplo, desconheciam a função de receptor de sinais do vídeo).

A lista pode ser estendida a diversos aparelhos domésticos que, em suas novas versões, utilizam-se de novas tecnologias. Aparelhos de televisão, por exemplo, com sistemas de controle remoto que controlam a maior parte das funções, que não podem mais ser controladas no próprio aparelho; fornos de microondas com lógicas próprias de funcionamento; aparelhos sonoros com funções de memória para programação de músicas (no caso de CDs); os novos aparelhos de DVD e outros inúmeros exemplos de produtos que incorporam novas tecnologias em funções que, em muitos casos, estão fora do alcance do repertório de conhecimentos de parcela expressiva dos usuários.

CONCLUSÕES

Problemas como estes chamam a atenção para um aspecto cruel das novas tecnologias, em especial se associadas ao atual padrão de sociedade, no qual as pessoas são levadas a cada vez mais "antennarem-se" e manterem-se "na crista da onda". A sociedade atual impõe de maneira evidente que aqueles que não tiverem um efetivo domínio de ferramentas tecnológicas estarão excluídos da utilização dos sistemas existentes. Desta forma, aquele que não detém em seu repertório uma "experiência tecnológica" suficiente para a compreensão da lógica dos sistemas estará impossibilitado do acesso adequado à tecnologia, ou seja, ao produto nos qual ela se baseia. Esta impossibilidade de acesso acaba tornando-se uma forma de exclusão, pois este usuário, mesmo que possua condições econômicas para a aquisição de produtos, ainda assim estará impossibilitado de usufruir plenamente de seus benefícios, além de estar arcando com custos relativos a funções de uso que desconhece e/ou não consegue utilizar. Não

seria problema se estes produtos fossem destinados a situações de uso específicas. Não se pode conceber, por exemplo, que um médico não utilize sistemas de diagnósticos avançados por limitações no aprendizado do uso dos equipamentos. Nestes casos, o treinamento é a maneira mais adequada de romper esta barreira, visto que o produto é um bem de capital e seu uso é direcionado às situações de trabalho. Por outro lado, seria exigir demais de um usuário “típico” que passe por treinamentos a cada troca de aparelho de telefonia móvel, por exemplo.

Cabe desta forma ao designer e demais envolvidos com o desenvolvimento de produtos, como engenheiros, arquitetos etc., e com a compreensão do universo relacionado ao usuário, como psicólogos, sociólogos, economistas domésticos etc., compreender as reais necessidades e limitações dos diversos grupos de usuários ao conceber produtos de uso cotidiano. Estamos desta forma diante de uma oportunidade única na história da tecnologia, quando a liberdade nos é oferecida para que possamos criar verdadeiros “objetos de sonho”. Cabe aos envolvidos na concepção destes objetos, entretanto, cuidar para que esta perspectiva não se transforme em uma “realidade de pesadelo”, onde estejamos em um mundo que nos é cada vez mais desconhecido e, muitas vezes, ameaçador.

BIBLIOGRAFIA

- ADLER, Paul S. e WINOGRAD, Terry A. 1992. Usability: Turning Technologies into Tools. Oxford: Oxford University Press, Inc. 210 pp.
- CHAILLOUX, K. 1992. “Ergonomie et Produits “Grand Public” une Rencontre a Réussir”. In: Performances Humaines & Techniques (abr) Paris. P. 20-21.
- COELHO, Marcelo, 1993. “Aceleração Tecnológica Encurta as Gerações”. In: Folha de São Paulo, Caderno Ilustrada, (28/abr) São Paulo: Folha de São Paulo. p 4-8.
- ICSID International Council of Societies of Industrial Design 1996-2001: <http://www.icsid.org/iddefinition.html>
- Industrial Designers Society of America, 1996: <http://www.idsa.org/whatis/definition.htm>
- KURZ, Robert, 1993. O Colapso da Modernização. Da Derrocada do Socialismo de Caserna à Crise da Economia Mundial. Trad. Karen Elsabe Barbosa. São Paulo: Ed. Paz e Terra, 244 pp.
- AMARAL, Marina, ALMEIDA, Sérgio Pinto de, RIBEIRO, Leo Gilson, BOURDOUKAN, Georges, FREIRE, Roberto, NORO, João, SOUZA, Sérgio de. 1998 “O Território Revela que o Brasil é uma País não Governado - Entrevista com o Professor Milton Santos” In: Revista Caros Amigos n° 17 de agosto de 1998. <http://www.cfh.ufsc.br/~imprimat/entrevista/milton-santos.htm#Entrevista>
- MORAES, Marina, 1991. “Botão Vira Paranóia nos EUA”. In Folha de São Paulo, Caderno Informática, (19/jun) São Paulo: Folha de São Paulo. p 6-2.
- NOBREGA, Clemente, 2001. “O Pai de Todos”. In Exame, Edição 734, ano 35, n° 4, 21 de fevereiro. São Paulo, Editora Abril.
- PRZEWORSKI, Adam, 1995, “O Futuro Será Melhor”. in Revista VEJA. São Paulo, Editora Abril S.A., Edição 1414, ano 28, n° 42 (18/out), pp. 7 - 10.
- RICUPERO e GALL, Quais são os limites da competição e da segurança? Globalismo e localismo. Copyright 1997 Instituto Fernand Braudel de Economia Mundial. <http://www.braudel.org.br/paper17.htm>
- RUEF, Brigitte, *Sem data. Pour L'Integration du Point de Vue des Utilizateurs dans le Processus de Conception des Produits (mimeo) Paris: Laboratoire d'Etude de l'Usage des Produits de Consommation*
- SELLE, Gert. 1975. Ideologia e Utopia del Diseño. Contribución a la teoria del diseño industrial. Colección Comunicacion Visual. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- TAVARES (1997) Maria da Conceição Tavares Globalitarismo e Neobobismo Publicado na Folha de São Paulo em 30/03/97 http://www.abordo.com.br/mctavares/art1_97.htm
- TAVARES (1999) Maria da Conceição Tavares Capitalismo Regressivo e Ideologia Folha de São Paulo, 24/10/99 http://www.abordo.com.br/mctavares/art10_99.htm

DESIGN:

Viva a diferença!

Concepções radicalmente novas mudam a forma dos produtos industriais, sejam carros, pias, computadores ou tesouras. O objetivo é ir além do consumidor padrão — adulto, destro, nem alto nem baixo e em plena capacidade física — e também respeitar as diferenças entre as pessoas.

BORGES, Adélia. "Viva a diferença!" in: [Revista SuperInteressante](#), ano 11, nº 6 (nov.) São Paulo: Editora Abril, 1990.

O empresário norte-americano Sam Farber conseguiu realizar o sonho de muita gente. Depois de 39 anos à frente da Copco, uma empresa de painéis e artigos de cozinha em Nova York, resolveu que era tempo de gozar a vida. Vendeu a companhia por US\$ 1,3 milhão e mudou-se para o sul da França, para ser colecionador de arte em tempo integral. Plano perfeito... Só que sua mulher, Betsy, começou a ter dificuldades para cozinhar por causa de uma artrite nas mãos, que a impedia de manusear as facas, colheres e abridores de latas, feitos para pessoas com destreza manual perfeita.

Privar-se do prazer da cozinha afetou o cotidiano do casal e Farber voltou para Nova York determinado a produzir objetos que contemplassem dificuldades como as de Betsy, pressentindo que o problema não estava nela, mas nos produtos. Abriu a empresa Oxo Internacional e encomendou um projeto ao escritório Smart Design. Depois de longos estudos, auxiliados pela Arthritis Foundation e pela geriatra Patricia Moore, os designers chegaram aos Good Grips, uma linha completa de utensílios de cozinha cujo "segredo" é a empunhadura mais grossa que a habitual, feita de santoprene, um material macio e que não escorrega nas mãos. O sucesso foi imediato. Só na feira de lançamento, em abril de 1990, o Oxo vendeu 750

mil unidades, como descascadores de batatas, tesouras, espremedores de alho, facas. No primeiro ano de comercialização, o faturamento foi de US\$ 3,4 milhões. "Os Good Grips são atraentes, divertidos e confortáveis de usar pelas pessoas saudáveis e tornam o ato de cozinhar possível para aquelas que têm deficiências temporárias ou permanentes, ou para as que estão envelhecendo, quando a força, a coordenação e o senso de percepção vão decaindo", diz o vice-presidente da Smart Design, Tucker Viemeister (ele ganhou esse nome porque seu pai trabalhou no projeto do carro Tucker, um sonho falido do design norte-americano relatado em filme por Francis Ford Coppola).

Viemeister diz que "são os produtos e a arquitetura que definem as deficiências" (em inglês, o termo parece bem menos pesado e discriminatório: disabilities, falta de habilidade). Ele é uma voz dentro de uma corrente crescente no design internacional de objetos, de equipamentos, de edifícios e de áreas urbanas, que advoga prestar muita atenção em problemas específicos de faixas esquecidas para resolver os problemas de todos.

Quem já quebrou o braço ou a perna alguma vez, sabe como é desagradável depender dos outros para atos corriqueiros, e só aí começa a reparar no grau de dificuldade que podem ter

atividades que antes se faziam de maneira quase automática. Essas dificuldades "invisíveis", que poucos percebem, marcam os obstáculos enfrentados pelos canhotos. Quem é destro nem sequer imagina que banalidades do tipo abrir uma lata ou usar uma tesoura exigem muito suor. Produtos que podem ser usados tanto por destros quanto por canhotos têm uma penetração crescente no mercado. Um exemplo é o computador portátil Powerbook Apple/Macintosh. Um de seus diferenciais é ter o mouse posicionado exatamente no meio do teclado com fácil acesso para ambas as mãos. Esse modelo está estourando em vendas nos Estados Unidos. Uma das questões mais importantes no design para pessoas de idade e hábitos diferentes é a busca de uma estética não discriminatória. Num mundo em que os meios de comunicação e a propaganda exaltam o tempo todo o ideal da juventude e do esplendor físico, é difícil desejar produtos que têm "escrito na cara" o fato de serem dirigidos a pessoas "anormais". "Designs pesados e embaraçosos reforçam sentimentos de isolamento e inadequação das pessoas com deficiências, contribuindo para a sua estigmatização pela sociedade", escreveu a curadora Cara McCarty no catálogo para a exposição "Design para uma vida independente", apresentada no Museu de Arte Moderna de Nova York em 1988. Segundo McCarty, freqüentemente é o equipamento usado pelo deficiente, e não o seu problema, que o deprecia aos olhos dos "normais", podendo provocar até repulsa. Com sua espontaneidade, as crianças usualmente são as que mais expressam essa repulsa que os adultos procuram disfarçar.

Mas a estigmatização é ainda mais dolorosa quando ela é exercida sobre as crianças com problemas, desde cedo acostumadas a se verem, pelos olhos dos outros, como seres diferentes e desprezíveis. A Bissel Healthcare Company, de Michigan, EUA, lançou uma linha infantil que passa ao largo da discriminação. Um dos itens é o Tadpole, um conjunto de peças macias e moldadas usado para exercícios físicos com crianças com paralisia cerebral ou outras disfunções motoras. As peças são feitas de uretano flexível, à prova d'água, durável e retardador de chamas. Fixadas com velcro, podem ser livremente montadas para colocar a criança na posição sentada, deitada ou inclinada. Leve e portátil o Tadpole foi concebido para ser usado por terapeutas que vão de casa em casa para trabalhar com as crianças, mas a simplicidade das formas e a clareza de como elas se agrupam permitem que sejam deixadas nas casas para que os pais continuem a fazer os exercícios com as crianças. O Tadpole ganhou um prêmio nos Estados Unidos no ano passado, e uma das qualidades apontadas pelo júri foi a de não parecer um produto para deficientes e provavelmente atrair a atenção de qualquer criança, fazendo-a querer brincar junto.

Outro exemplo de aparência não discriminatória é a cadeira de rodas New Move, que acaba de ganhar a medalha de ouro no Idea 92, concurso anual da Industrial Design Societies of America, com o apoio da Business Week. O caráter de seu design é menos de um produto institucional e mais de uma "mountain bike". Além disso, Douglas D. Clarkson, do Art Center College of Design, da Califórnia, usou componentes normais de bicicletas e tubos padrão em vez de peças especialmente manufaturadas, o que torna sua produção extremamente barata. A New Move tem eficiência de 100% na tração, contra a média convencional de 40% ao empurrar uma roda, e atende a um antigo desejo de pessoas com problemas de locomoção. Há uma infinidade de modelos de cadeiras normais disponíveis no mercado e a escolha de uma delas passa por critérios como conforto e preço mas também pelo estilo, levando em conta a preferência de quem as usa — formal? Informal? Pós-moderno? As cadeiras de rodas — que sempre foram mais ou menos iguais, e quase sempre horrorosas — já são usadas para disputar torneios esportivos. Já era hora de tê-las também em "estilo esportivo". A tendência nos países desenvolvidos é cada vez mais considerar a cadeira de rodas como um veículo pessoal de transporte urbano. Talvez o modelo que tenha ido mais longe neste conceito seja o desenvolvido por médicos e designers suecos para a empresa norte-americana Permobil. Ela é toda voltada para ativar a independência de quem a usa. Através de um joystick igual ao dos video-games instalado no braço da cadeira, o usuário aciona um sistema computadorizado e faz tudo. Coloca-se na posição vertical no meio de uma multidão num jogo de futebol, ou quando quer falar "de igual para igual" com um parceiro de negócios. Coloca-se na posição deitada para descansar. Sentado, aciona um elevador para pegar uma lata de cerveja no alto da prateleira do supermercado. A altura regulável permite adaptar-se às alturas das coisas e não o inverso (mudar a pia da cozinha ou a mesa do escritório). Vai para onde queira: anda na neve, em terrenos com pedras e até sobe morro. O motor elétrico é exatamente silencioso, permitindo, como diz a propaganda, que a pessoa chegue a um concerto depois que ele começou. Para usuários com dificuldade de fala, há o acessório Alpha Writer, através do qual pode escrever sentenças com ligeiros movimentos de mão e mostrá-las numa tela acoplada na cadeira (o sistema também funciona acoplado a um sintetizador de voz ou a uma impressora de computador). E com modificações na casa, pode torná-la "inteligente": com o controle remoto, faz chamadas telefônicas, aumenta o som do estéreo e abre ou fecha portas sem ter que se deslocar. "Enfocar a satisfação dos portadores de deficiências é uma forma de garantir a melhoria qualidade ambiental para todos os usuários", diz o arquiteto mineiro Marcelo Pinto

Guimarães. Ele cita exemplos: O espaço adicional para manobrar cadeiras de rodas em pequenos apartamentos assegura que a especulação imobiliária respeite como mínimas as dimensões reais de conforto; barras de apoio para corrimãos em longos corredores ou escadas de poucos degraus são sempre bem acolhidas. Efeito similar se obtém com piso de textura antiderrapante telefones com controle auditivo de volume; ou maçanetas acionadas pelo cotovelo em vez de mãos ocupadas.

Guimarães é uma das maiores autoridades nesse tema no Brasil. Em 1990 concluiu um mestrado na Universidade de Nova York sobre design sem barreiras. De volta, abriu uma empresa de projetos em arquitetura e design, e de consultoria em qualidade ambiental. Foi consultor do Prêmio Nacional de Design, Pesquisa e Adequação do Mobiliário Urbano à Pessoa Portadora de Deficiências, promovido no ano passado pelo Instituto dos Arquitetos do Brasil — Seção Minas Gerais. Um dos projetos vencedores desse prêmio é um belo exemplar de design universal. O estudante Guilherme de Avelar Rosa, de Betim, bolou uma adaptação do tradicional jogo de amarelinha para que as crianças cegas ou que enxergam mal também possam brincar. Isso é obtido através de sinais sonoros produzidos eletronicamente (uma placa de circuito eletrônico reproduz um bip com sete tonalidades, do grave ao agudo). O jogo propriamente dito é feito de placas de compensado pintada em sete cores diferentes, com números arábicos feitos de lixa colado na superfície, além de números em braille de cabeça redonda fixados na placa. Na justificativa de voto, os jurados do prêmio salientaram que esse projeto estimula a integração entre portadores e não-portadores de deficiências. Qual é a criança com visão normal que não vai querer pisar num "tapete" que emite sons?

O projeto de Avelar Rosa ainda está no papel: os empresários brasileiros consultados por ele não se sensibilizaram com a idéia de produzir para o "diferente". Não é o que acontece em outros países, como os Estados Unidos. Em reportagem recente sobre design universal, a *Business Week*, a revista de negócios mais lida em todo o mundo, destacou a banheira *Precedence*. Atentos ao fato de que o banheiro é um dos locais onde mais acontecem acidentes dentro de uma casa, os designers da Kohler, de Wisconsin, projetaram uma banheira com porta. Nada mal: você entra, acomoda-se num assento dobrável e fecha a porta. Quando a banheira começa a se encher de água, sensores inflam automaticamente para impedir vazamentos.

Outra inovação neste campo é o banheiro público *Inax*, projetado pelo GK Design, de Tóquio. O objetivo foi prover "espaço, conforto e fácil acesso por pessoas com bagagem, com crianças, usando bengalas, velhos, jovens, etc." Eles desenvolveram quatro modelos: para uso exclusivo feminino, masculino, ambos os sexos e para

portadores de deficiências. Mas mesmo os modelos normais prevêm facilidade de utilização para pessoas com diferentes graus de dificuldades físicas e são o que eles chamam de "transgeracionais", ou seja, servem para diferentes idades. Os japoneses cunharam a expressão *silver industry*, agora usada no mundo todo, para designar a produção para pessoas com "cabelos prateados" (entre nós, brancos). Os estudos demográficos mostram um aumento da porcentagem de idosos na composição das populações.

A expectativa de vida de seus habitantes é um dos indicadores do grau de desenvolvimento de um país. E os países desenvolvidos estão atentos à necessidade de melhorar a auto-suficiência, mobilidade e qualidade de vida dos velhos. As indústrias também estão de olho no poder aquisitivo dos idosos, em geral superior ao dos jovens, por exemplo. Um dos lançamentos recentes para esse mercado é o *Microcar Vessa*, inglês, cuja propaganda é toda baseada na autonomia dos idosos. Mais fácil de guiar do que os automóveis normais, extremamente compacto e conversível, o *Microcar* pode ser usado sob chuva ou sol, no campo e na cidade — inclusive em ambientes internos como os shoppings.

É claro que esse é um privilégio caro, para poucos, mas ele mostra o grau de sofisticação tecnológica que o design de produtos pode alcançar. Mesmo porque o tema do design universal é bem mais amplo — chega à escala da arquitetura ou até do desenho das cidades.

Muita gente que viaja ao exterior volta com a impressão de que nos países desenvolvidos há mais deficientes que no Brasil. Ledo engano! E que lá eles saem mais, já que as ruas, os veículos de transporte coletivo, os edifícios públicos (museus, restaurantes, escolas) estão mais preparados para recebê-los. É o que diz o sociólogo mineiro Paulo Saturnino Figueiredo, que se surpreendeu ao ouvir nos Estados Unidos que cada dólar investido em projetos para portadores de deficiências gera 10 dólares de imposto. "É a visão capitalista inteligente, porque a pessoa passa a ser produtiva". Figueiredo usa prótese nas pernas e muletas, dá aulas na Universidade e tem uma vida social intensa, locomovendo-se em Belo Horizonte com sua *Parati* adaptada. Mas ele acha que teve mais mobilidade quando viveu em cidades européias do que no Brasil, porque aqui não se prevê a circulação de pessoas como ele. Apesar da vontade de sair mais para se divertir, muitas vezes ele fica em casa. Em restaurantes com piso liso e derrapante, ou ainda em desníveis, a única saída para ele se movimentar seria engatinhar. Mas isso seria muito constrangedor para os outros.

Várias prefeituras brasileiras, pressionadas por movimentos de portadores de deficiências, começam a seguir o exemplo do exterior. Nesse caso, acabam ganhando todos os cidadãos. Pisos rebaixados nas calçadas, por exemplo, permitem a

circulação de cadeiras de rodas, mas também facilitam a vida das mães que empurram carrinho

de bebê, ou de quem sai da feira com o carrinho abarrotado.

Para saber mais:

SITE DA OXO:

<http://www.oxo.com>

**RAYMOND LOEWY,
O GÊNIO DAS APARÊNCIAS**

Pioneiro do desenho industrial, ele criou as formas mais marcantes deste século e símbolos conhecidos no mundo inteiro. Suas obras ajudaram a fazer o retrato dos tempos modernos.

<http://www.dep.ufmg.br/produto/design.htm>

O que é design?

Mesmo os povos mais ciosos de sua língua, como os franceses e os japoneses, não encontraram uma tradução à altura para a palavra design. No Brasil, da mesma forma, o mestre Aurélio adota em seu Novíssimo Dicionário a expressão inglesa design e a define como "concepção de um produto ou modelo; planejamento". A habilidade dos profissionais da área, os designers, vai muito além do mero ato de desenhar. Por exemplo: eles também têm que se preocupar com os materiais empregados num produto. Vejam-se as peças do Tadpole. Como foram feitas para crianças, havia a necessidade de torná-las à prova de água e retardadoras de fogo. Por isso os designers escolheram um bom material com essas características: o uretano, atendia ainda à exigência de ser macio e leve. Isso não tem nada a ver com um simples desenho ou projeto, assim como outras preocupações dos designers. Estes têm que adaptar suas idéias aos métodos produtivos existentes, levando em conta aquilo que as indústrias estão ou não aparelhadas a fazer; têm que analisar se os produtos cumprem sua função da melhor maneira possível; têm que examinar se são fáceis de manusear ou operar; e, por último mas não menos importante, se são bonitos. Isso dá uma idéia sobre esses modernos profissionais, cujo trabalho consiste em imaginar, criar e encontrar meios de construir novos objetos que sirvam ao homem.

Deficiência

Os óculos são uma demonstração viva de como é frágil a percepção das pessoas sobre aquilo que é e o que não é "normal" — pois há muito tempo eles deixaram de ser vistos como "aparelhos para deficientes visuais", e seus usuários são vistos com toda a naturalidade por qualquer um, em qualquer lugar. Em vez disso, até se transformaram em acessório de moda, do qual existem centenas de modelos charmosos e cobiçáveis. Nada impede que o mesmo ocorra com outros aparelhos, desde que se siga a máxima de que no fundo o que conta é a aparência. Na Alemanha, a Feira de Frankfurt este ano premiou um aparelho para deficientes auditivos cuja parte interna é a mesma dos aparelhos existentes. A novidade é forma externa: divertidas figuras (pessoas, animais) que podem ser trocadas como se fossem brincos. Com esse projeto da designer Katryn Müller, as pessoas não precisarão mais sair às ruas com um aparelho que as rotula como diferentes, no sentido pejorativo.

Os Estados Unidos redescobrem o design

O gosto pelo estilo deixou de ser um privilégio da elite e conquistou o cotidiano dos norte-americanos

Frank Gibney e Belinda Luscombe

Nos anos 60, Constant Nieuwenhuys, um crítico cultural holandês pouco conhecido, previu que no futuro todos nós nos tornaríamos arquitetos. Em um mundo uniformizado, a tecnologia nos deixaria tão alienados que passaríamos a reinventar o espaço ao nosso redor na esperança de recuperar o prazer de viver.

Nieuwenhuys errou em apenas um ponto. Não estamos assim tão alienados. Às portas do século 21, os Estados Unidos vivem seu mais longo período de prosperidade. Os norte-americanos estão conectados globalmente via Internet e consomem com avidez as novidades tecnológicas antes mesmo de aprender a usá-las.

No meio dessa loucura, as pessoas estão mesmo procurando recriar o espaço ao redor, não para reconquistar o prazer de viver, mas simplesmente para atender às demandas da sociedade de consumo.

Com o nível de desemprego lá embaixo e o poder aquisitivo em ascensão, os norte-americanos estão comprando computadores coloridos, carros compactos e telefones celulares cromados.

Para se exibir, ninguém precisa ser um bilionário da Internet. Antigamente o design era um privilégio da elite. Mas terminou se tornando um artigo popular. Não basta ter mais; é preciso ter também o melhor -ou pelo menos o mais bonito.

Bem-vindos à economia do design, onde a prosperidade e a tecnologia se misturam com a cultura e o marketing. A produção eficiente e a competição acirrada dos nossos dias transformaram os "artigos chiques" em itens não apenas acessíveis, mas obrigatórios.

Os norte-americanos sabem o que é estilo, seja na arquitetura de um hotel moderno ou numa escova de limpeza. "O design está sendo democratizado", afirma Karim Rashid, que no ano passado ganhou o prêmio George Nelson pela inovação no design de móveis.

"Com a melhora da paisagem, o público ficou mais crítico", acrescenta.

E mais ávido também. Como afirma Mark Dzierisk, presidente da Sociedade de Desenhistas Industriais dos Estados Unidos, "essa é a nova era de ouro do design".

O design se transformou em um grande negócio. Apenas no ano passado, os norte-americanos desembolsaram cerca de US\$ 6 trilhões em bens e serviços, e quase um quinto desse total foi gasto com produtos para o lar.

O enorme sucesso do colorido iMac, por exemplo, não apenas ajudou a revitalizar a Apple, mas inspirou a criação de inúmeros computadores estilizados, produzidos por empresas como Dell, Gateway e Compaq.

O novo Fusca resgatou a imagem da Volkswagen há dois anos e tornou-se um catalisador das transformações pelas quais está passando o mercado de automóveis. As montadoras resolveram caprichar no visual de seus produtos para não ter de ver seus veículos encalhados nos pátios.

O mesmo acontece com os fabricantes de quase tudo que se possa imaginar. "Quando preço e funcionalidade não são mais motivos de competição entre as indústrias, o único diferencial que conta é o design", diz Dzierisk, repetindo o preceito introduzido nos anos 30 por Raymond Loewy, pai do desenho industrial (foto acima).

Loewy foi quem imortalizou o design do maço de cigarros Lucky Strike, deu um ar de elegância aos ônibus da empresa Greyhound e fez as vendas da Sears dispararem em 1934 quando colocou um friso na geladeira Coldspot, tornando-a mais moderna que suas concorrentes (foto ao lado).

Costumava dizer que a curva mais bonita era a dos gráficos do crescimento de vendas. Esse é o pensamento que tem prevalecido desde então.

O design de qualidade aliou-se ao comércio durante a Depressão dos anos 30, e a carreira de Loewy decolou porque ele criava produtos irresistíveis, numa época em que ninguém estava disposto a pagar para consumir. Na década de 50, Charles e Ray Eames lideraram um consórcio de californianos que, usando a capacidade industrial do pós-guerra, criou ambientes domésticos elegantes, funcionais e confortáveis. Mas, a partir dos anos 60, com o consumidor norte-americano querendo comprar mais e pagar menos, o desenho industrial amargou décadas de ostracismo até emergir novamente na década de 90.

Hoje o mundo do design está se expandindo com uma mistura eclética de empresários e investidores decididos a ganhar dinheiro criando produtos modernos e atraentes. Na briga pelo mercado, estão grandes empresas como Sony, Ford e Philips, além de arquitetos e designers como o iconoclasta Philippe Starck. Há também novos investidores, como Jasper Morrison e Marc Newson, ou ainda empresários como David Neeleman, cuja companhia aérea, a Jet Blue, começa a operar este mês prometendo elegância sem afetação. E não se pode esquecer de Martha Stewart, a rainha do estilo nos Estados Unidos, que soube transformar seu gosto apurado num negócio bilionário. Com sua linha de produtos para o lar, Stewart ajudou a tirar do vermelho a rede de lojas de departamentos K Mart.

Mas ninguém tem apostado no novo apetite norte-americano para o design como o empresário britânico Terence Conran. Vinte anos atrás, ele inaugurou uma rede de lojas de móveis com seu nome, mas o negócio naufragou durante o governo Bush.

Agora Conran está de volta, disposto a embarcar na nova onda. Em dezembro passado, abriu uma loja de 2.100 metros quadrados em Manhattan. Como filiais em Londres, Paris e Tóquio, a Terence Conran Shop é um verdadeiro bazar de design, onde se vendem de relógios digitais (US\$ 17) a sofás violeta (US\$ 3.550).

"Ainda não entendi por que o design não decolou há mais tempo nos Estados Unidos", comenta Conran, cautelosamente otimista desta vez. "Novos ventos estão soprando por aqui. Nos Estados Unidos, tudo é tecnologia, e os norte-americanos têm orgulho do que conquistaram."

O novo apetite pelo design se deve, em parte, à onda de prosperidade no país. A explosão

na construção de habitações alcançou proporções históricas. É preciso agora decorar as casas novas com produtos que definam o estilo de vida de seus ocupantes.

Antigamente, dava status ter um sofá caro, assinado por um designer famoso. Hoje, o importante é adquirir produtos mais personalizados, como a Mosquito Table, que lembra uma asa de avião, ou a cadeira Conrad, feita de cortiça de Bora Bora.

"Com a prosperidade econômica, as pessoas estão ansiosas para expressar sua individualidade", diz Bill Faust, vice-presidente executivo da Fitch, uma consultoria de design com sede em Columbus, Ohio.

De Nova York a Los Angeles, os empresários estão lucrando com os caprichos das pessoas.

Antigamente, se dizia que a roupa faz o homem. Hoje em dia, são os acessórios que contam. O homem moderno não sabe se carrega um iBook, um notebook VAIO da Sony ou um belo Apple G3 preto.

O design está tomando conta também das ferramentas, como o novíssimo cortador de grama Husqvarna ou o medidor de corrente i410 da Fluke Corporation. E no banheiro? Uma dos maiores sucessos do momento são as peças em aço inoxidável (inclusive o assento sanitário), projetados originalmente para uso em penitenciárias.

No bairro do SoHo, em Nova York, Murray Moss construiu um pequeno e lucrativo império, vendendo toda sorte de objetos com design de qualidade.

Quando trabalhava na indústria italiana da moda, ele conheceu o trabalho de diversos designers europeus. Foi assim que surgiu a Moss, uma loja-museu que exhibe e venera suas mercadorias.

Entre os artigos à venda, os clientes encontram vasos flexíveis de borracha, luminárias feitas com garrafas de leite e uma mesa de passar roupa dobrável, de zinco e aço, que não sai por menos de US\$ 385.

Um sucesso? Com certeza. Além de quadruplicar a área da loja em cinco anos, Moss diz que precisou renovar seu estoque 11 vezes no ano passado (a maioria dos comerciantes se contenta em esvaziar suas prateleiras 4 vezes).

Os clientes da Moss são, em grande parte, turistas. "Imagino que se usem escovas para

banheiro em Minneapolis e acho que as pessoas vão gostar dos modelos que tenho aqui na loja", diz Moss.

A ironia é que a revolução do design recebeu um empurrão de lojas populares como a Pottery Barn e a sueca Ikea, que conquistaram a classe média norte-americana nos anos 90.

Partindo da premissa de que não é necessário contratar um decorador de interiores para ter uma casa bonita, essas lojas democratizaram a decoração.

"Havia uma divisão na cultura norte-americana", explica Hilary Billings, ex-criadora de produtos da Pottery Barn e atual diretora da boutique on-line RedEnvelope. "As pessoas compravam revistas com belas casas e interiores, mas não podiam comprar nada daquilo."

Com preços relativamente acessíveis, essas lojas ensinaram os clientes a driblar problemas de decoração. E ajudaram a difundir a idéia de que o design é importante. Se qualquer um pode decorar bem a própria casa comprando no shopping do bairro, por que ter um sofá estropiado no meio da sala? E quem disse que um bom sofá precisa custar caro?

As respostas para essas perguntas podem estar nas novas lojas Target espalhadas pelos Estados Unidos. Antigamente, a Target não dava muita atenção às tendências da moda. Mas seus executivos perceberam que não podiam mais competir com o preço oferecido por redes como a Wal-Mart.

Decidiram então remodelar a loja, adotando uma fórmula simples: contratar um grande designer para projetar cópias baratas dos mesmos produtos vendidos para o público sofisticado do SoHo.

Michael Graves, designer conhecido por seu trabalho para firmas como a italiana Alessi, passou a fornecer chaleiras de aço inoxidável (foto na página anterior), móveis de madeira maciça para varandas e espátulas estilizadas para a Target.

As torradeiras de Graves (acima), com os pés em forma de ovo, são um verdadeiro sucesso. Quando perguntam a Alberto Alessi se ele se chateia com o fato de Graves estar reciclando suas criações, o italiano desconfia: "Nosso objetivo real deveria ser falar com o povo".

E o povo correu para a Target, onde as vendas cresceram dois dígitos percentuais desde que os produtos de Graves invadiram as prateleiras no ano passado. "Os clientes consomem produtos que envolvem uma idéia nova", diz Ron Johnson, ex-vice-presidente da Target, responsável pelo lançamento da linha Graves.

Não é de se estranhar que essa rede de lojas de departamentos, com sede em Minneapolis, tenha chamado a atenção dos executivos da Madison Avenue, onde se concentram as maiores empresas de publicidade dos Estados Unidos.

Este ano, a Target deve inaugurar sua milésima loja. Para fortalecer os investimentos na área de design, a empresa resolveu também contratar Philippe Starck, outro favorito de Alessi, além da jovem equipe Blu Dot, da cidade natal da Target. "Trata-se de um princípio que começou com a escola de arte Bauhaus: todo mundo deve ter acesso a produtos bonitos", explica Dzierisk.

Em parte, temos de agradecer ao desenvolvimento tecnológico por esse privilégio. "Antes sonhávamos em ter tecnologia para fazer as coisas", diz o hoteleiro Ian Schrager, pioneiro da moda do hotel-butique, um paraíso de estilo e conforto a preços acessíveis. "Agora a tecnologia está nos dando produtos que nem sabemos como usar."

Os hóspedes do hotel londrino St. Martin's Lane, de Schrager, podem alterar as cores de seus quartos simplesmente pressionando um botão próximo à cama.

Os computadores e os novos materiais baratearam a fabricação de muitos produtos, melhorando sua qualidade e facilitando sua manutenção. Por isso, a forma não precisa mais acompanhar a função para tornar um produto lucrativo.

Fabricantes de automóveis, como a japonesa Toyota, podem se dar ao luxo de investir em modelos excêntricos como o novo Echo (acima), incluir muitos acessórios no veículo e ainda vendê-lo por menos de US\$ 10.500.

A Sony conseguiu salvar sua divisão de computadores introduzindo o ultrafino Vaio, uma máquina prateada e lilás que exerce as mesmas funções de um laptop -mas com um visual arrojado.

Nada representa tão bem a revolução tecnológica como o plástico. Há muito tempo o produto não fazia tanto sucesso.

O polipropileno, por exemplo, é um tipo de plástico usado desde os anos 50. Mas o novo gosto pelo design transformou-o num artigo especial. Esse plástico pode ser moldado de forma tão suave que chega a ser sensual. E é capaz de fixar tinta tão bem quanto a seda.

Firmas alemãs de design, como a Authentics e a Koziol, estão faturando alto com seus produtos de plástico. Os garfos de macarrão da Koziol, as conchas para sorvete e a escova de limpar pratos são alguns dos mais de 300 "utensílios graciosos" que desapareceram das prateleiras das lojas norte-americanas no ano passado.

"Não tinha dúvida de que esses produtos venderiam bem em Chicago, Nova York e Boston", diz Elliott Zivin, presidente da Majestic, distribuidora norte-americana da Koziol. "Mas eles também estão vendendo em Bogalusa, Louisiana, e no oeste do Texas."

Tanto é verdade que Zivin está trazendo mais cem novos artigos de plástico este ano. As compras de produtos para o lar deixaram de ser uma obrigação e se tornaram uma forma de expressão pessoal.

Talvez seja apenas coincidência, mas os fabricantes começaram a criar acessórios divertidos para o lar pouco depois que os homens passaram a dividir as tarefas da casa.

A demanda por novas estratégias de design está aumentando. Bill Faust, da Fitch, diz que seu escritório de projetos de decoração foi procurado por um número tão grande de clientes que ele se viu obrigado a aprimorar seus conhecimentos sobre administração de empresas. "Os designers estão sendo cada vez mais convidados para as reuniões e são ouvidos na hora em que se tomam decisões", assinala Faust.

Ninguém escapa dessa onda. A General Mills está planejando mudanças para suas embalagens de cereais matinais, a Kodak aposentou a máquina fotográfica de caixa preta e a Swingline resolveu estilizar seu tradicional grampeador.

As empresas sem designers em seus quadros estão correndo para contratar bons consultores. "Os fabricantes estão cientes de que os consumidores querem mais do que benefícios funcionais", afirma Barry Shepard, fundador da SHR Perceptual Management,

consultora de design que ajudou a conceber o novo Fusca da Volkswagen. "Os produtos precisam refletir o gosto dos consumidores."

E nem precisam durar muito. Comprar uma escova de dentes descolada é uma maneira de expressar sua personalidade sem um compromisso maior do que uma boa higiene bucal.

Philippe Starck foi um dos primeiros a perceber essa tendência em 1989, quando desenhou uma escova de dentes transparente para a Fluocaril. Agora existem escovas de todos os tipos no mercado: trançadas, com faixas, sulcos, pontos ou espirais.

A mesma filosofia se aplica a dezenas de produtos normalmente considerados banais, como latas de lixo, escovas de banheiro e raladores de queijo. São artigos baratos, atraentes e descartáveis.

É exatamente isso que agrada a Starck, cujos espremedores de fruta e abridores de garrafa contribuíram muito para a atual paixão dos Estados Unidos pelo design. Para ele, o design de qualidade deve ser um produto comercial, mas a preços acessíveis.

Starck afirma que toda vez que projeta uma nova cadeira, ela acaba saindo mais barata do que o modelo anterior. "Quero que todo mundo tenha os melhores produtos pelo preço de qualquer porcaria do supermercado", diz.

Inevitavelmente, alguns projetos acabam não refletindo a sensibilidade do artista. Outros pecam pela falta de funcionalidade. "A funcionalidade se tornou mais dimensional", diz Susan Yelavich, diretora assistente do Museu Cooper-Hewitt, que abriu na semana passada sua primeira exposição trienal de design. "A função agora está associada à psicologia e à emoção."

Ou como afirma Karim Rashid: "Quanto mais tempo passamos na frente do computador, maior a importância do visual de nossa xícara de café".

Resta saber se a economia do design irá se sustentar quando a maré de prosperidade norte-americana recuar e todos voltarem a modelos funcionais e antiquados.

Se ainda estivesse vivo, Raymond Loewy nos faria lembrar que seu trabalho começou durante a Depressão dos anos 30 e que talvez a verdadeira revolução do design ainda esteja por vir.

Se for o caso, as palavras de Constant Nieuwenhuys continuarão valendo como profecia.

Artigo retirado da Revista Time.
Fonte: www.cnnempportugues.com
Data: 15 de março de 2000.

-Reportagem de Juli Rawe/Nova York e Sheila Gribben/Chicago

O apelo visual é o mais importante

Conversamos com o criador do Brera -- e também do Golf, Uno e BMW M1, entre outros.

Por Paulo Campo Grande

Fotos: Marco de Bari

O designer italiano Giorgetto Giugiaro diz que a escolha de sua profissão não foi uma decisão pensada. Se trilhasse os passos de seu pai, que alternava a pintura a óleo com a decoração sacra, e de seu avô, pintor de afrescos, ele seria um artista figurativo. Foi um diretor da Fiat quem descobriu seu talento, ao ver seus trabalhos em uma exposição escolar do curso de artes que Giugiaro freqüentava, em Turim. Com apenas 17 anos, Giugiaro foi contratado pela montadora italiana para trabalhar no estúdio de veículos especiais da empresa. Quatro anos depois, foi a vez de Nuccio Bertone conhecer - e empregar - o jovem designer. Aos 21 anos, Giugiaro mudou-se para o estúdio Bertone, onde desenhou seu primeiro carro: o Alfa Romeo 2000/2600 Sprint, de 1960. Depois, vieram modelos como o BMW 3200 CS, de 1961, e o Fiat Dino, de 1967.

O trabalho com Bertone foi fundamental para a formação e o amadurecimento profissional de Giugiaro, que em 1965 assumiu a diretoria do centro de estilo do estúdio Ghia. São dessa fase os protótipos dos Maserati Ghibli e De Tomaso Mangusta. Seu vôo maior veio em 1967, quando criou sua primeira empresa, a Ital Styling, embrião da Italdesign, que se dedica a diversas áreas do desenho industrial. A Italdesign-Giugiaro, como se chama a empresa atualmente, emprega cerca de 1000 pessoas, sendo 200 designers, e desenvolve projetos não só de automóveis, mas também de câmeras fotográficas, telefones, relógios, eletrodomésticos, óculos, frascos de perfume e até alimentos. Uma das criações mais recentes é um tipo de macarrão desenhado para a fábrica de massas Barilla, que tem a propriedade de reter mais molho que um tradicional penne, por exemplo. A massa tem a forma de um G, mas Giugiaro garante que é coincidência. Segundo ele, ela foi inspirada na seção de uma borracha da porta de um Volkswagen.

Nessa entrevista, Giugiaro fala da sua história, da Italdesign e da arte de desenhar automóveis, como Golf, Uno, Maserati Merak, Lotus Esprit, BMW M1 e De Lorean DMC, entre outros que saíram de suas pranchetas.

QUATRO RODAS - O Golf (1974) é sua criação mais famosa. Todos que falam de Giugiaro citam o Golf como obra sua. Qual é o segredo do Golf? O que fez dele um projeto de tanto sucesso?

Quando fiz o Golf, fiz também o Alfa Sud, na mesma categoria, um projeto mais inteligente, embora menos famoso. O Golf era uma alternativa ao Fiat 127 e continuação do Maggiolino (Fusca). Procurei uma forma lógica, que gira em torno da cabine, a partir da linha do teto e não da linha de cintura. Fiz dois projetos. O primeiro era um Golf grande, tinha as dimensões do Golf atual, e outro, menor, foi

o que acabou sendo feito, na época. Quando apresentei os projetos, porém, houve uma mudança de presidente na empresa. O novo presidente viu os dois projetos (põe as mãos na cabeça simulando desespero) e não entendeu nada. Ele me chamou e disse: "Grazie, Giugiaro, e via!" (Obrigado, Giugiaro, e rua!). O projeto só foi recuperado mais tarde, quando veio outro presidente.

Existe fórmula para que um projeto tenha mais chances de ser aprovado?

Hoje o apelo visual é o mais importante. Depois vem a aerodinâmica, que faz parte do

visual, e depois o uso dos materiais. Além disso, todo projeto deve respeitar as normas técnicas, as leis dos países onde será vendido e também o controle de custos das fábricas.

Como o senhor vê o movimento das fábricas que, durante anos, se especializaram em segmentos específicos - topo ou entrada - e nos últimos tempos estão oferecendo modelos em todas as faixas de mercado?

As montadoras lançam carros em todos os segmentos porque há uma ambição de poder brigar em todas as fatias de preço. É também uma demonstração de capacidade e desejo de fazer sucesso.

E o que é mais fácil: fazer um carro da faixa de entrada, para quem sempre fez modelos top, ou produzir um modelo top, para uma fábrica que sempre projetou modelos básicos?

É mais fácil descer e mais difícil subir. Um BMW pequeno faz sucesso. Um Volkswagen grande é um belo carro, mas é mais difícil.

Nessa mudança de orientação, a marca corre o risco de perder parte de sua identidade? Um tradicional fabricante de luxo poderia passar a ser visto como um generalista comum?

Não se perde a identidade porque um carro traz a alma da marca. Veja a joalheria Cartier. Ela pode fazer um brinco de algumas dezenas de dólares ou um colar de milhões de dólares. Vai dizer que o brinco não é Cartier?

E o que dizer de projetos ousados como os dos Renault Vel Satis e novo Mégane, por exemplo?

Cada marca procura fazer algo diferente, para conquistar e manter clientes. A Renault rompe com o esquema vigente. É um processo diferente de quando fiz o Golf, um design que transmite força, conteúdo, tecnologia. A Renault quebra a tendência fundamentada, sólida e dominante dos alemães. O difícil é saber quanto se consegue com isso.

O senhor fala em vendas?

Sim. A Renault é muito corajosa. Os franceses compram porque são patriotas. Mas e os outros? (Pausa.) É possível. Na cultura da diversidade há espaço para todos. Um homem refinado pode perceber o que outros não vêem. Mas há pessoas que confundem a música de Bach com a de Beethoven.

O que o senhor acha da influência dos monovolumes no estilo dos carros de dois e três volumes? O Fiat Stilo e o Peugeot 307, por exemplo, têm o teto alto e o

motorista viaja em posição mais elevada, assim como nas vans.

Eu fui o primeiro a acreditar na lógica do conforto, com o Lancia Megagamma (1978). Eu lembro quando fiz o Uno (1984). Eu tinha o modelo 127, assim (desenha o perfil do pequeno 127). Para um carro ser mais confortável, precisa levantar um pouco o ponto h (em um projeto, esse ponto define a altura em que o motorista viaja). Naquela época eu já pensava que os projetos deveriam subir 2 centímetros a cada ano (levanta da cadeira e se senta em seguida, para demonstrar que ao volante o motorista deve se sentir como se estivesse em uma cadeira). O Uno já trazia o germe das vans (segue desenhando, agora com a folha de ponta-cabeça, para facilitar a minha visão, porque estou sentado à sua frente). Mas nós fazemos de tudo. Carros altos, baixos. Os mais novos gostam dos mais baixos, mais esportivos. Mas há quem prefira o conforto.

E sobre a eletrônica. O senhor não acha que está ficando cada vez mais monótono conduzir um automóvel?

Os engenheiros querem fazer um carro para os incapazes poderem dirigir com segurança. Vai bem. Quem quer andar esportivamente que compre um carro adequado e vá para uma pista. A primeira vez que dirigi um De Tomaso, na primeira acelerada, o carro deu duas voltas sobre seu eixo (gesticula). Eu disse: será que terei de fazer um curso de direção para conduzir esse carro?

Estúdios como Italdesign, Pininfarina e Bertone tiveram maior importância no passado. Hoje as fábricas têm seus próprios estúdios e as estrelas do design são profissionais da casa. Como o senhor vê o mercado para esses estúdios independentes?

Todas as fábricas fizeram muitos investimentos em design nos últimos anos, mas nós não perdemos completamente nossa importância e participação.

E quando se compara o design italiano com outras escolas como a americana, a francesa ou a japonesa, o senhor não acha que os italianos perdem terreno para os concorrentes?

O problema, nesse caso, é econômico. Não é de Turim. O Japão, em um Salão, chega a apresentar 20 protótipos. É lógico que o estúdio que faz três ou quatro protótipos por ano tem mais chances de experimentar e propor coisas diferentes do que quem só faz um.

Como surgiu a idéia de desenhar o Brera (protótipo apresentado no Salão de Genebra de 2002)?

Todo ano, nós fazemos um protótipo para mostrar aos clientes e divulgar o nosso trabalho, nos salões. Ao conceber o Brera, quis criar um esportivo que não fosse apenas minha expressão pessoal, feito apenas para ser admirado. Ele devia ser elegante, mas também funcional. Pensei em fazer um Alfa Romeo, porque o primeiro carro que desenhei foi dessa marca. Foi o 2000/2600 Sprint, desenhado em 1959.

Em quanto tempo o projeto do Brera foi realizado e quanto custou?

Levamos um ano para concluir o Brera, no qual gastamos cerca de 2 milhões de euros.

O que é mais fácil desenhar: um carro para uma marca tradicional, como a Alfa Romeo, ou para uma marca desconhecida?

Para fazer um carro é preciso ter uma história, que revele um desejo, uma identidade.

Quando desenho para uma marca sem história, tenho o máximo de liberdade, mas encontro o máximo de dificuldade também.

Qual é o carro que o senhor dirige no dia-a-dia?

Guio um Seat Cupra, mas agora estou experimentando o BMW X5 (abaixo). É muito confortável, espaçoso, mas gastão (fecha a mão e aponta o polegar para a boca, indicando que o carro bebe demais). Gosto também do meu Fiat Panda 4X4, com câmbio mecânico, para viajar.

Desenhar carros é uma arte?

Depende do que se entende por arte. Mas isso não me preocupa. O artista é aquele que imita a natureza, disse Aristóteles. Não é cópia, é invenção. Inventar possui um conteúdo artístico. Mas arte é um objeto que não se reproduz em série. Faço uma peça que é reproduzida e não é mais arte, é um objeto de consumo.



Ergonomia aplicada ao projeto de produto

Ergonomia:

Verbetes: ergonomia

[De erg(o)- + -nom(o)- + -ia.]

S. f.

1. Conjunto de estudos que visam à organização metódica do trabalho em função do fim proposto e das relações entre o homem e a máquina.

Verbetes: erg(o)-

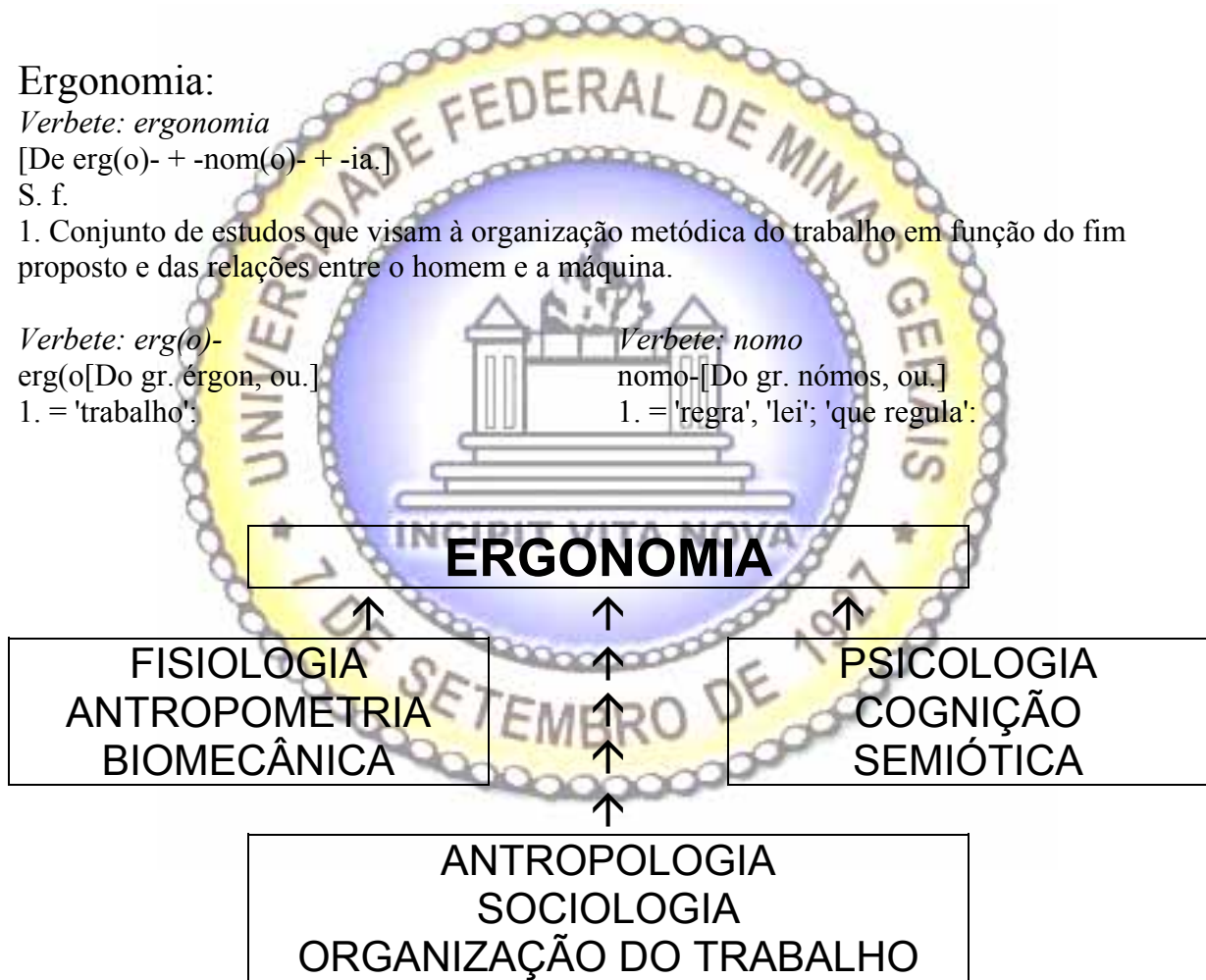
erg(o)[Do gr. érgon, ou.]

1. = 'trabalho':

Verbetes: nomo

nomo-[Do gr. nómos, ou.]

1. = 'regra', 'lei'; 'que regula':



- Origens da ergonomia:

- 1857: Woitej Yastembowsky (Ensaio de Ergonomia ou Ciência do Trabalho, Baseada nas Leis Objetivas da Ciência sobre a Natureza)
- 1900: Laboratórios de Fisiologia do Trabalho;
- Caça inglês Spitifire (II Guerra);
- 12/7/49: Surge na Inglaterra a IEA - International Ergonomics Association;

Autoria:

Jacqueline Elizabeth Rutkowski
Universidade Federal de Ouro Preto

Do ponto de vista ergonômico, os produtos não são considerados como objetos em si, mas também como meios para que o homem possa executar determinadas funções. Seja no projeto de **bens de capital** seja no projeto de **bens de consumo** a ergonomia é uma grande parceira do projetista, chamando a atenção do mesmo para parâmetros que devem ser considerados na concepção dos produtos de forma a possibilitar maior usabilidade e conforto ao usuário do mesmo.

Quando falamos de bens de capital, por exemplo, o **enfoque ergonômico** é muito útil para que se desenvolva postos de trabalho que reduzam as exigências biomecânicas, ou seja, do ponto de vista dos movimentos músculo-esqueléticos envolvidos, garantam ao operador uma boa postura de trabalho, os objetos dentro do alcance dos movimentos corporais e que haja facilidade de percepção das informações. O mesmo, por analogia, pode-se dizer para bens de consumo. Mesmo porque hoje muitos bens de consumo tornaram-se “bens de capital” – quantos trabalhos não são desenvolvidos dentro de um carro? O computador, ao contrário, desenvolvido como bem de capital cada vez mais torna-se um bem de consumo.

Assim, a ergonomia mantém-se, cada vez mais, como um importante enfoque a ser dado ao projeto de produtos. A **postura e o esforço físico dos trabalhadores** em um posto de trabalho é o melhor critério para se avaliar esse posto, pois satisfeita essa condição as demais, como o tempo gasto na operação e o índice de erros e acidentes, provavelmente estarão também satisfeitas. A definição de um posto de trabalho inicia-se com a análise da tarefa. É importante que se defina com clareza qual o objetivo, as características técnicas, as características operacionais, ambientais

e organizacionais a que o operador será submetido e que tipo de pessoa poderá ser o futuro operador. Além disso, deve-se descrever as ações que terão curso no decorrer da execução da tarefa e quais os controles e informações serão utilizadas nessas ações. Levantadas essas informações pode-se proceder ao estudo do arranjo físico do posto de trabalho, isto é, ao estudo da distribuição espacial dos diversos elementos que o compõem. Em geral esse posicionamento segue os seguintes critérios :

- **Importância** – o componente mais importante deve ser colocado em posição de destaque de modo a ser continuamente observado ou facilmente manejado.
- **Frequência de uso** – os componentes usados com mais frequência devem ser colocados em posição de destaque ou de mais fácil manipulação
- **Agrupamento funcional** – elementos de funções semelhantes devem formar subgrupos
- **Sequência de uso**- quando há um ordenamento operacional ou ligações temporais entre os elementos, a posição relativa dos mesmos no espaço deve seguir a mesma sequência.
- **Intensidade de fluxo** – os elementos entre os quais ocorre maior intensidade de fluxo, de materiais, movimentos ou informações, são colocados próximos entre si
- **Ligações preferenciais** – os elementos entre os quais ocorrem determinadas ligações são colocados próximos entre si

Esses critérios devem ser usados de forma conjugada de maneira a se obter o arranjo mais funcional. A escolha dos critérios relevantes vai depender, naturalmente, para cada caso específico, da variedade dos elementos envolvidos, do tipo de ligações ou fluxos existentes, etc. Outra etapa fundamental na definição tanto de postos

de trabalho como de produtos de consumo é o seu dimensionamento. Aqui as características antropométricas, ou seja, as medidas físicas do corpo, do futuro usuário será determinante. Além disso, a postura esperada, os movimentos corporais necessários, os alcances dos movimentos, necessidades de iluminação, de ventilação, dimensões das máquinas, equipamentos e ferramentas e interações com ambiente deverão ser considerados.

É importante ressaltar que não existem medidas antropométricas realizadas para o homem médio brasileiro, somente algumas realizadas na Europa com medidas de diversas etnias e nos EUA. Além disso as tabelas apresentam, em geral medidas para a média, e os percentis de 5 e 95 %. Em função desses problemas recomenda-se -

- Na escolha de dados antropométricos deve-se verificar a definição exata das medidas (especialmente os pontos iniciais e finais) e as características da população em que a amostra foi baseada.
- As dimensões antropométricas podem variar de acordo com as etnias e com a época, tanto pela evolução da população, como pela mudança das pessoas que exercem certas funções na sociedade.
- Há influências econômicas nas medidas antropométricas. Trabalhadores de baixa qualificação podem ser até 10 cm mais baixos do que os de melhor renda.
- Projetos feitos no exterior nem sempre se adaptam aos brasileiros, e essa diferença tende a ser maior no caso de projetos baseados em medidas antropométricas de mulheres
- No uso de dados antropométricos deve-se verificar qual é a tolerância aceitável para acomodar as diferentes dimensões encontradas na população de usuários, e providenciar os ajustes necessários.
- Os objetos e espaços de trabalho devem ser dimensionados para a média

da população (50%) ou um de seus extremos (5 ou 95 %).

- Os objetos e espaços de trabalho devem permitir uma acomodação de pelo menos 90 % da população de usuários. A acomodação dos extremos, acima desse percentil, pode não ser economicamente justificável.
- O dimensionamento do posto de trabalho está intimamente relacionado com a postura e nenhum deles pode ser considerado separadamente do outro
- Na decisão sobre o trabalho sentado ou em pé, devem ser considerados a localização dos controles, componentes e atividades; a intensidade e as direções das forças a serem exercidas; a frequência do trabalho de pé ou sentado; e, o espaço para acomodar as pernas, quando sentado.
- A altura da superfície de trabalho em pé depende do tipo de trabalho executado. Para a posição sentada, a altura da mesa deve ser dimensionada de forma integrada com o assento.
- O projeto de assento deve considerar o relação entre a altura do assento e o trabalho; a facilidade de sentar-se e levantar-se; a estabilidade do assento; e pequenos acolchoamentos do assento e do encosto.
- O assento confortável permite variações de postura. Dificuldades de movimentar-se contribuem para aumentar a fadiga. Muitas vezes é possível projetar o posto de trabalho para permitir o trabalho sentado e de pé, alternadamente.

Um dos pontos fundamentais dos produtos em geral e do posto de trabalho, em particular, é a definição dos manejos e controles e dos dispositivos de informação a serem utilizados. Os manejos e controle devem ser tais que permitam as máquinas serem facilmente operadas. Já os dispositivos de informação exercem importante papel, uma vez que é através deles que o operador obtém importantes

informações para que possa tomar as decisões necessárias à sua tarefa ou à utilização do produto. Na medida do possível, os movimentos de controle devem seguir aqueles movimentos naturais e mais facilmente realizados pelo corpo humano.

É importante observar, inclusive, que existem alguns estereótipos de movimentos esperados pela população que devem sempre que possível serem respeitados. Por exemplo, o estereótipo para ligar ou aumentar está associado a um movimento para a direita. Chamam-se de compatíveis os movimentos de controle que seguem o estereótipo popular. Os movimentos compatíveis são apreendidos com maior rapidez e executados com mais confiabilidade.

Além da compatibilidade de movimento deve-se tentar a compatibilidade espacial, em que a posição relativa de controladores e mostradores no espaço sugerem essa correspondência. Isto pode ser feito também desenhando-se linhas nos painéis ligando os controles aos respectivos mostradores ou usando código de cores. Em grandes painéis, os botões podem ser arranjados em grupos de 3 a 5, diferenciados pela funções, ou ter formas, tamanho e cores diferentes para facilitar a identificação dos mesmos. – *ver p.177, Itiro Iida, p/ princípios relacionando mostradores e displays*. Quanto ao manejo, forma de transmissão de movimentos de comando pelo homem à máquina, pesquisas demonstram que os melhores resultados quanto a transmissão de forças são obtidos com os diâmetros de 3 a 5 cm, em desenhos geométricos ou antropomorfo dependendo do tempo de duração do acionamento, ou da número de movimentos a serem empregados –*p.183, Itiro..* O movimento dos pés, em geral, devem ser usados para controles grosseiros, tendo a vantagem de liberar as mãos para outras ações.

Vale ressaltar ainda que os controles cujo acionamentos acidentais ou inadvertidos

podem produzir consequências indesejáveis, devem ser cercados de certos cuidados especiais no projeto, buscando evitar erros, tais como coberturas ou rebaixos que dificultem seu acionamento, tipo de orientação, etc.

Além disso, o tipo de código usado e a forma como uma informação é apresentada, pode influir na rapidez e na precisão da leitura. Em muitos casos, inclusive, instruções verbais podem ser vantajosamente substituídas por símbolos. Existem inclusive fatores motivacionais que influenciam a percepção de determinada informação. Existem diversos tipos de mostradores e cada um tem características próprias que os recomendam para um determinado uso. Os **mostradores** podem ser **qualitativos**, muito usados em controle de processos, por exemplo ou **quantitativos**, aqueles que apresentam a informação de maneira quantitativa e sua maior ou menor legibilidade vai depender das condições de uso.

Em geral devem-se seguir as seguintes recomendações para o **desenho dos mostradores**, a fim de se facilitar a leitura correta (IIDA, 1990):

- Os mostradores de ponteiro móvel são os preferidos. Eles só não são recomendados para o caso de escalas muito extensas, quando podem ser substituídos por mostradores tipo janela, com ponteiro fixo e escala móvel – *ver desenho, p. 196*
- Se a progressão numérica estiver relacionada com o aumento ou diminuição de uma variável física (temperatura, volume, pressão) é preferível usar uma escala reta, de preferência horizontal
- Não se deve colocar mais de um ponteiro (elemento móvel) na mesma escala, para indicar grandezas semelhantes, para se evitar confusões na leitura
- Em mostradores associados a controles, em geral, o controle deve

estar relacionado com o movimento do ponteiro e nunca com o da escala.

- Se houver necessidade de uma leitura rápida de um valor numérico exato, são preferíveis os contadores digitais.
- Os mostradores circulares têm a vantagem de serem mais compactos e são recomendados principalmente para leituras qualitativas (podem ser divididos em setores pintados de cores ou códigos diferentes)
- Os ponteiros associados ao sentido de aumento de alguma variável devem deslocar-se para a direita, para cima ou no sentido horário. Assim, a marcação da posição zero deve ficar a esquerda (escala horizontal), para baixo (escala vertical) ou na posição correspondente à marca das 12 horas do relógio analógico (circular).

Existem recomendações para os tamanhos e intervalos das marcações, devendo-se avaliar a conveniência ou não de graduar todas as marcações. Existem dois erros muito frequentes no desenho de escalas que devem ser evitados: colocar a marcação na área de varredura do ponteiro que assim vai esconder a marcação e, colocar o ponteiro e a escala em planos diferentes, o que pode facilitar a paralaxe. Existem também recomendações para melhorar a legibilidade de letras, números e símbolos.

- Dimensões: o tamanho das letras e números depende da distância da leitura. Recomenda-se que a altura de letras e números seja 1/200 da distância, em milímetros.
- Proporções:

Largura da letra	2/3 altura
Espessura do traço	1/6 altura
Distância entre letras	1/5 altura
Distância entre palavras	2/3 altura
Intervalo entre linhas	1/5 altura
Altura da minúscula	2/3 da altura da letra maiúscula

- Tipos: devem ser usadas de preferência, letras maiúsculas, de

traços simples e uniformes e algarismos de formas semelhantes

- Cores: a melhor legibilidade é conseguida com o preto sobre fundo branco
- Símbolos: devem ter contornos bem definidos, para atrair a atenção; ter formas simples, despojadas de detalhes para ser mais facilmente percebida, e ter estabilidade de forma para não permitir interpretação dúbia. Além disso, quanto mais simétrica for a figura, mais fácil será sua leitura.

A localização dos mostradores pode ser definida em função dos movimentos requeridos para que se possa fazer a leitura das informações. (IIDA, 1990, p.205).

Existem três áreas preferenciais para a localização de mostradores:

- Nível 1 - dentro da área da visão estática – permite que os objetos sejam vistos continuamente, praticamente sem nenhum movimento dos olhos. Situa-se na faixa abaixo da linha horizontal de visão, até 30 ° e para os lados, com abertura lateral de 30 °, formando um cone. Nesse nível as inspeções visuais podem ser feitas mais rapidamente e com pouco esforço. Pode-se fazer duas inspeções simultaneamente, com apenas uma olhada.
- Nível 2 - dentro da área coberta pela visão dos olhos – permite que se veja objetos movimentando-se somente os olhos, sem movimentar a cabeça. Situa-se até 25 ° acima da linha horizontal de visão e 35 ° abaixo da mesma e, lateralmente, faz uma abertura de 80 °, 25 ° de cada lado, além da área de visão ótima. Nessa área, os olhos detectam os movimentos grosseiros ou qualquer tipo de anormalidade, exigindo uma fixação visual posterior para a percepção dos detalhes.
- Nível 3 - dentro do campo visual conseguido com movimento da cabeça. A cabeça gira até 55° para a esquerda

ou para direita, inclinar-se até 40 ° para frente e 50 ° para trás e inclinar-se até 40 ° para esquerda ou para direita. Aqui os objetos só podem ser percebidos se houver um movimento consciente da cabeça.

Os **dispositivos auditivos** também podem ser usados, principalmente quando a visão já estiver sobrecarregada ou quando o operador precisa receber uma informação sem necessidade de fixação visual. Eles são recomendados sobretudo quando a informação ocorre aleatoriamente e deve receber atenção imediata do operador, como por exemplo no caso de alarmes. Nesses casos é importante perceber que o som deve ser diferente dos demais ruídos existentes no ambiente. A mesma abordagem pode e deve ser utilizada quando do desenvolvimento de novos produtos, pois no atual contexto de uso intensivo da eletrônica em aparelhos de uso cotidiano, por exemplo, vê-se que a interação do indivíduo com o equipamento passou a ser fundamental.

Além disso, o desconhecimento do uso do produto em situação real pode levar ao desenvolvimento de melhorias ou de novos produtos que não sejam adequados aos usuários, levando à frustração de expectativa e perda de mercado. É bastante comum, inclusive, usuários desistirem de realizar algumas tarefas, devido às dificuldades em interagir com a máquina. O potencial do produto é assim impossibilitado de ser melhor explorado e o usuário acaba não conseguindo atingir os resultados quanto à qualidade esperada do produto. Na atual sociedade da informação, os sistemas precisam mais do que nunca, oferecer uma forma de comunicação efetiva com os usuários.

Assim, projetar produtos de forma a conseguir melhor interação com o consumidor/usuário é fundamental. Atentar para o fato de que nem sempre os mesmos padrões de qualidade podem ser aplicados a consumidores de níveis psicológico e sócio –econômicos distintos, é também importante. A aplicação de conceitos

ergonômicos ao projeto do produto busca privilegiar a **lógica da Utilização**, ao invés da **lógica do Funcionamento**, que muitas vezes é o principal ponto de vista do projetista. Porém, em geral o usuário valoriza a facilidade de aprender e de usar os sistemas contidos nos produtos, buscando aplicar conhecimentos já adquiridos em novas aplicações ou funções, para minimizar a carga de trabalho perceptiva e cognitiva necessária à realização de interação com o produto.

Os conceitos da ergonomia podem facilitar a garantia de maior usabilidade ao produto – isto é, maior facilidade de aprendizagem no uso, rapidez no desempenho da tarefa, baixa taxa de erro e maior satisfação do usuário. A Análise Ergonômica da Atividade, metodologia da ergonomia, poderá ser de grande valia nessa busca. A AEA baseia-se na análise das atividades dos usuários em situação real ou mais realista possível, considerando como dado primordial, o homem, como usuário, numa situação de atividade com o produto. O produto percebido sob essa ótica, passa de objeto para uma ferramenta, um instrumento, um meio para o usuário atingir um objetivo a que ele se colocou. A ergonomia, vai se concentrar no usuário e não no homem como comprador, que inclusive podem não ser a mesma pessoa, que é o alvo principal do marketing, em especial da publicidade.

Na ocasião da concepção do produto os conhecimentos e representações que o usuário tem do produto, o uso dado a ele, as facilidades de aprendizagem do uso, na utilização, os acidentes, e formas alternativas de uso, impossibilidades e outras dificuldades encontradas em situações reais, devem ser consideradas, e para isso a metodologia proposta pela ergonomia pode ser de grande ajuda.

Acima: Painel do Spitfire (abaixo), construído pela Inglaterra em 1938, um dos primeiros aviões a incorporar princípios de Ergonomia

Ergonomia, Alguns Exemplos: Enfoque Ergonômico do "Ônibus Urbano" no Brasil: o Exemplo de Belo Horizonte.¹⁶

Palavras-chave: Ergonomia, Transporte urbano, Ônibus, Projeto do produto.

O transporte urbano de massa, no Brasil, é realizado quase que em sua totalidade através de meios rodoviários. As empresas de ônibus, formadoras de um sistema privado de transporte (porém concessionárias de um serviço público), possuem tradicionalmente uma justificada fama de prestarem péssimos serviços à população usuária. Dentre as principais queixas estão as más condições da grande maioria dos veículos destinados ao transporte coletivo, além de seu muitas vezes precário estado de conservação. Em relação às características do ônibus em si, eis alguns pontos já levantados:

- Largura insuficiente das portas;
- Degraus de acesso com altura excessiva;
- Roletas dimensionadas (teoricamente) para a média da população;
- Existência de grades em volta das roletas;
- Dificuldade para entrada de bagagem;
- Janelas que não abrem mais do que 20% de sua superfície (com a metade de baixo fixa na maioria dos casos);
- Saliências e arestas metálicas agressivas;
- Altura excessiva dos assentos localizados sobre as rodas (justamente aqueles que são destinados a grávidas, idosos e deficientes físicos);
- Barulho e calor gerados pelo motor;
- Total falta de espaço previamente destinado à bagagem;
- Ausência de informações sobre trajeto, conexões etc.;
- Altura excessiva do acionamento da campainha;
- Falta de careza sobre a utilização de dispositivos de emergência, além da eficiência muitas vezes discutível desses dispositivos.

Além desta longa lista, podem ser citados também os postos de trabalho do motorista e trocador, além das dificuldades de manutenção ocasionadas por deficiências de projeto, como por exemplo limitações de acesso a partes do motor e de outros sistemas mecânicos.

Diante deste quadro, cabe indagar: Qual a importância do projeto de um produto direcionado aos meios de transporte coletivo (neste caso, dos ônibus urbanos) para a definição das condições de trânsito e de vida da população usuária? Qual o real papel do design e da ergonomia para a evolução deste meio de transporte de forma a atender às reais necessidades de uma larga faixa populacional? Como princípios ergonômicos aplicados ao

¹⁶ Artigos originalmente apresentados no ABERGO99 - V Congresso Latino-Americano de Ergonomia, IX Congresso Brasileiro de Ergonomia, III Seminário de Ergonomia da Bahia.

desenvolvimento de um produto como o ônibus urbano podem colaborar para uma melhoria efetiva dos serviços prestados? Qual a importância da interferência do poder público nesta questão, como agente normativo e fiscalizador dos meios de transporte?

Partindo-se da hipótese de que grande parte dos fatores que levam à insatisfação dos usuários e, por consequência, à ineficiência do sistema são determinados por características do produto definidas em projeto, esta pesquisa procura levantar e discutir algumas destas questões, buscando contribuir para uma reflexão acerca do tema. Pretende abordar, além das características do produto, o papel das normas e da legislação existente para efeitos de padronização do sistema de transporte.

Para tanto, após um primeiro levantamento já realizado acerca de algumas das características básicas dos ônibus urbanos, será levantado um panorama "sistêmico" da situação do transporte público urbano, tomando-se por referência a região metropolitana de Belo Horizonte, das maiores do Brasil e terceiro pólo econômico do país. É considerada inicialmente a normalização adotada para o transporte urbano, e de que formas esta normalização, exercida pelo poder público, interfere na definição de características do produto "ônibus". Com base em dados antropométricos e pesquisa de campo (com a utilização de princípios metodológicos da Análise Ergonômica do Trabalho), serão analisados aspectos ligados à eficiência e adequação das normas vigentes à obtenção do fim proposto, ou seja, o atendimento satisfatório da população em seus meios de transporte.

O método a ser utilizado nesta fase da pesquisa é baseado nas metodologias de análise dos processos de trabalho adotadas em estudos ergonômicos e de organização do trabalho (WISNER, 1987; GUERIN et al., 1991; LIMA, 1996a e 1996b). Na pesquisa serão analisadas, a partir da ergonomia, as diversas características do ônibus urbano e sua adequação aos usuários finais (passageiros) em condições de uso em situações reais. Serão avaliadas também as formas de adequação do projeto a estes usuários, e investigadas as razões pelas quais o projeto é, por hipótese, ineficiente do ponto de vista ergonômico. O objetivo final do trabalho é fornecer subsídios à reflexão acerca das normas públicas que, em última análise, regem o serviço de transporte público urbano e definem critérios básicos para o projeto. Espera-se que esta contribuição leve ao refinamento dessas normas tendo em vista as condições de utilização do sistema de transporte público em situação real.

Bibliografia:

- GUÉRIN, F. et al., (1991) Comprende le Travail pour le Transformer. Paris: Éditions de l'ANACT.
- IIDA, Itiro et al. (1977) Aspectos Ergonômicos do Ônibus Urbano. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ - MIC/STI/Desenho Industrial.
- IIDA, Itiro. 1990 Ergonomia: Projeto e Produção. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda. 465pp.
- LIMA, F.P.A. (1996) Introdução à Análise Ergonômica do Trabalho (notas de aula). Belo Horizonte: UFMG
- REDIG, Joaquim. (1993) "Respeito Público = Design Público" in Design & Interiores 38. (nov/dez) p.80-81. São Paulo: RAL Editora Ltda.
- WISNER, Alain, (1987). Por Dentro do Trabalho - Ergonomia: Método & Técnica. São Paulo: FTD - Oboré.

A Ergonomia Adverte: Não Prestar Atenção ao Rótulo Pode Ser Prejudicial à Saúde

Cristiana Barreto Aorta
Ivi Juventino Dias
Renata Vilanova Lima
Design Industrial - Departamento de Artes - PUC-Rio

Eduardo Romeiro Filho, Orientador
UFMG - Departamento de Engenharia de Produção
Caixa Postal 209 - 30161.970 - Belo Horizonte - MG - 031 499 4892
romeiro@dep.ufmg.br

Palavras-Chave: Ergonomia, Comunicação Visual, Rótulos, Indústria Farmacêutica.

Este trabalho surgiu a partir de um acidente envolvendo um dos autores, após confundir os rótulos de dois frascos contendo substâncias completamente diferentes (uma delas tóxica). Pode-se perceber, a partir de exemplos como este, a importância da observação de critérios claros de diferenciação de produtos através de rotulação. Observa-se também que em inúmeros exemplos, notadamente relacionados a indústrias farmacêuticas e de cosméticos, existem graus de semelhança bastante altos entre embalagens e rótulos de diversos produtos, o que dificulta a correta seleção e, em última análise, a correta utilização desses produtos. Este trabalho pretende demonstrar com alguns exemplos como a aplicação de princípios da comunicação visual pode (ou poderia) contribuir para a melhoria da interface entre produtos e usuários, a partir de uma abordagem ergonômica.

A concepção de embalagens e rótulos apropriados é fator de relevada importância para a adequada interface entre o produto e seus usuários (muitas vezes pessoas sem formação ou mesmo analfabetas). Os fabricantes e designers envolvidos com projetos de embalagens e/ou rótulos devem, desta forma, ter como principal preocupação a concepção de uma interface (neste caso, rótulo e embalagem) adequada adaptada às características e necessidades dos usuários, bem como às formas de uso do produto. Por mais que as embalagens atendam às necessidades específicas de proteção e conservação dos produtos, é evidente a necessidade de promoverem-se formas eficazes de identificação e distinção que atendam a algo mais do que às estratégias de marketing das empresas.

Neste trabalho, foram levantados diversos exemplos, facilmente reconhecíveis no mercado, de produtos que possuem características de similaridades em suas embalagens, o que contribui para a confusão por parte dos usuários. Procurou-se evitar casos de produtos proposadamente "copiados", com a real intenção de enganar o consumidor e/ou usuário dos produtos originais, o que pode levar a problemas cuja expressão mais tradicional é a de "gato por lebre". Embora esta possa ser considerada origem para o mesmo problema, não será, entretanto, o objetivo deste trabalho. As marcas comerciais serão, na medida do possível, evitadas:

Adoçante e colírio: neste caso, uma interessante similaridade extrema entre dois produtos industriais totalmente diferentes. Se nos dois casos anteriores a similaridade poderia ser explicada por razões econômicas, devido ao fato de tratarem-se de micro e pequenas empresas, isto não ocorre neste caso, em que as embalagens são idênticas.

Remédios homeopáticos: A maior parte das farmácias homeopáticas utiliza embalagens padronizadas em seus compostos. Ora, se esta padronização atende a requisitos econômicos (custo para confecção de rótulos) e formais (padronização de projeto gráfico), muitas vezes pode levar a confusões extremamente perigosas, pelo fato de tratarem-se de produtos químicos. Este foi o caso ocorrido com um dos membros do grupo que desenvolveu este trabalho.

Remédios - caso A: Aqui a semelhança pode ser atribuída a questões de padronização gráfica de embalagens pela indústria farmacêutica. Entretanto, tratam-se de compostos totalmente distintos: um remédio geriátrico e um anticoncepcional. Chama-se a atenção para a natural dificuldade de leitura e redução da capacidade visual observada entre os idosos (usuários de um dos remédios), o que torna este problema crítico.

Não é objetivo deste trabalho esgotar o tema, e nem seria possível diante de tantos exemplos. Entretanto, algumas recomendações podem ser elaboradas, no campo da comunicação visual, cuja implantação teria custos relativamente baixos tendo em vista a relevância do tema. Sem dúvida uma das soluções está na legislação, a quem cabe estabelecer normas de rotulação de produtos (em especial aqueles que tenham potencial efeito danoso sobre a saúde, como remédios), como, por exemplo, diferenciação por cores (como no caso dos inseticidas, que possuem tarjas indicando nível de toxicidade, do azul ao vermelho) e/ou aplicação de sinais gráficos que evidenciem o risco ou identifiquem indubitavelmente o produto.

Além disso, os próprios fabricantes podem desenvolver rótulos que estabeleçam diferenças marcantes às embalagens (como o uso de cores e logotipia diferenciada). Nem sempre o melhor projeto gráfico é aquele que estabelece um "padrão" por demais rígido, que torne a família de produtos uma sucessão de "clones". Foi observado o caso de um laboratório farmacêutico que já adota diferenciação por cores em função do tipo de medicamento, o que é, sem dúvida, uma salutar iniciativa.

BIBLIOGRAFIA:

LAUGHERY, K. R.; WOGALTER, M. S.; YOUNG, S. L. (Ed.) Human factors perspectives on warnings. Santa Monica: Human Factors and Ergonomics Society, 1994. 282 p.

Roche do Brasil, 1999, <http://www.roche.com.br>

Creme de barbear e Creme dental: Ambos tem consistência similar, sendo acondicionadas em tubos, embalagens que possuem formato e cores muitas vezes semelhantes. O grande número de marcas existentes no mercado aumenta a confusão, que é agravada pelo fato dos dois produtos serem muitas vezes guardados no mesmo lugar.

Análise do valor

Jacqueline Elizabeth Rutkowski
Universidade Federal de Ouro Preto
E-mail: jacquer@em.ufop.br

Uma das funções do projetista é garantir um projeto econômico do produto, ou seja, garantir que o produto poderá ser comercializado com lucro. Isto é, os produtos deverão ser projetados de forma que possam ser fabricados, usando material, mão de obra e equipamentos disponíveis, a um custo menor do que o preço que o consumidor está disposto a pagar, adequado para deixar uma margem de lucro necessária para ser dividida em partes do imposto, do empresário e do reinvestimento. Os produtos devem ser tecnicamente, esteticamente, ergonômica e economicamente satisfatórios. Desse modo, o engenheiro deve pensar tanto em custo quanto em desempenho quando está projetando algo. A isso se dá o nome de “valoração”.

Uma das formas de se buscar reduzir custos de produtos é através da “análise de valor”, que podemos definir como um “método de análise de bens, serviços ou formas de gerenciamento, a partir da função desempenhada, com objetivo de reduzir custos”. As técnicas foram usadas pela primeira vez nos EUA, durante a II Guerra Mundial, quando a escassez de recursos incentivou os esforços para busca de soluções criativas para possibilitar o suprimento de produtos apesar da falta de determinadas matérias primas e acabou mostrando-se uma excelente técnica para reduzir-se custos de produtos. A partir de então a técnica passou a ser mais e mais usada na indústria, até que em 1959 foi criada a Sociedade Americana de Engenharia do Valor. Em 1977 o senado americano votou uma resolução tornando seu uso obrigatório nos Ministérios do Governo. Na mesma época a técnica começou a ser

utilizada nos países europeus. No Brasil a técnica vem sendo usada desde a década de 60, mas seu uso intensificou-se somente a partir da década de 80.

Desenvolvida inicialmente para análise de produtos simples, a análise do valor foi adquirindo novos nomes ao longo do tempo. Conforme Csillag¹⁷, para cada nova aplicação, foram sendo utilizados nomes diferentes. Engenharia do valor passou a ser dado para produtos novos. Gerenciamento do valor foi utilizado para identificar e resolver problemas gerenciais.

Definições básicas:

Engenharia do Valor é a aplicação sistemática de técnicas para identificar a função de um produto ou serviço, estabelecer um valor para aquela função e prover tal função ao menor custo total, sem degradação, ou ainda,

Engenharia de valor é a aplicação sistemática, consciente de um conjunto de técnicas, que identificam funções necessárias, estabelecem valores para as mesmas e desenvolvem alternativas para desempenhá-las ao mínimo custo.¹⁸

Para utilizar-se a análise de valor o produto é avaliado através da função desempenhada por ele e/ou por cada um de seus componentes ou subsistemas. Assim, Função é a finalidade ou motivo da existência de um item ou parte de um item; ou a característica de um item ou serviço que atinge as necessidades e desejos do comprador e/ou usuário; ou a característica

¹⁷ Csillag, J.M. Análise de valor. Ed. Atlas. SP. 1991.

¹⁸ Csillag, J.M. *op.cit.* citando definição dada pela Associação das Indústrias Eletrônicas, no primeiro caso e Heller, E. Value Management: value engineering and cost reduction. Addison-Wesley. Massachusetts. 1971.

de desempenho a ser possuída por um item ou serviço para funcionar ou vender.

A Metodologia do Valor identifica quatro tipos de valores econômicos:

Valor de custo: o total de recursos medido em dinheiro, necessário para produzir, obter um item.

Valor de uso: medida monetária das propriedades ou qualidades que possibilitam o desempenho de uso, trabalho ou serviço.

Valor de estima: medida monetária das propriedades, características ou atratividades que tornam desejável a posse de um produto.

Valor de Troca: medida monetária das propriedades ou qualidades de um item que possibilitam sua troca por outra coisa.

O desempenho de um produto pode ser definido como o conjunto específico de habilidades funcionais que o fazem adequável (e vendável) para uma finalidade específica. O objetivo básico da engenharia do valor é determinar onde termina o desempenho satisfatório e onde começa o excesso de desempenho. Assim, o valor real de um produto, processo ou sistema é sempre uma entidade relativa. Em geral aumenta com maiores valores de uso e de estima e diminui com o crescimento do valor de custo.

Devido a relatividade do valor a AV definiu um valor-padrão, doravante chamado de “valor” que pode ser definido como o custo mínimo de uma peça ou produto acabado, que irá desempenhar confiavelmente as funções, sem prejuízo das especificações requeridas, e que foi produzida usando-se os mais modernos materiais e métodos de manufatura. Assim, o valor de um produto indica quanto seu desempenho deve custar e serve como base de comparação com os custos reais.

Materiais não apropriados, métodos não econômicos de produção e características ou especificações desnecessárias de desempenho(mais do que o desejo do mercado consumidor) irão reduzir o valor de um produto. O valor corresponde ao menor sacrifício ou dispêndio de recursos para desempenhar

certa função, tanto para o fabricante quanto para o usuário, ou em outras palavras, o custo mais baixo possível de uma função requerida, ou ainda, a representação do menor gasto necessário para prover a função requerida conforme definida. Porém, deve-se atentar para que um aumento de valor não significa uma redução de custo, podendo ser obtida por um aumento na função, desde que pertinente.

Componentes básicos da metodologia :

Abordagem funcional – determinação da natureza essencial de uma finalidade, considerando que todo objeto ou toda ação, para existirem, têm ou tinham uma finalidade. – caso dos soldados e do canhão

Esforço multidisciplinar – a atividade deve ser desenvolvida por uma equipe composta de pessoas de várias formações e treinamentos, para que todos os conhecimentos especializados e as habilidades disponíveis na organização e pertinentes ao produto em discussão sejam utilizados a contento.

A metodologia baseia-se ainda no **uso da criatividade**, com as mais diversas técnicas e no **combate aos bloqueios mentais** que às vezes nos impedem de aceitar e buscar mudanças.

A abordagem funcional reduz o projeto a requisitos chamados funções. Uma função é o objetivo de uma ação ou de uma atividade que está sendo desempenhada; não é a própria ação. Visa a um resultado e deve sempre ser definida por duas palavras: um verbo(atuando sobre algo) e um substantivo (objeto sobre o qual o verbo atua) – amplificar corrente(ampere), isolar calor (graus centígrafos), etc. Ao se definir uma função deve-se ter o cuidado para não explicar o modo de desempenhar a função, como parafusar plaqueta ao invés de prender plaqueta, função que pode ser desempenhada de várias outras formas. As funções devem ser classificadas em básicas- sem a qual o produto ou serviço

perderá seu valor e, secundárias, que ajudam o produto a ser vendido mas não são essenciais para seu uso. Podem também ser necessárias e desnecessárias, do ponto de vista do usuário mas não do ponto de vista do fabricante, p.ex.. Podem ainda ser de uso – aquelas que possibilitam o funcionamento, indicar hora, p.ex. ou de estima – que resultam na vontade da posse por parte do usuário, promover estética, p.ex.

A avaliação funcional pode ser feita respondendo-se as seguintes perguntas:

- Quais as funções básicas e secundárias?
- Qual o custo de cada uma delas?
- Qual o valor da função básica?
- De quantas outras formas alternativas pode ser desempenhada a função básica?
- Quanto custarão essas formas alternativas?

Muitas vezes é pertinente fazer essa análise não só do seu produto mas também do produto do concorrente, como forma de melhorar o seu. Várias alternativas devem ser geradas, algumas vezes testadas e quantificadas, para se proceder à escolha daquela do menor custo que satisfaça a função. Assim, o uso da criatividade é fundamental para a metodologia e aplicar técnicas que a favorecem é recomendável.

O método em si constitui-se em um Plano de Trabalho divididos em fases, nas quais várias técnicas devem ser usadas, dependendo da finalidade e das circunstâncias.

As fases do Plano são :

a) **Fase de orientação**, na qual se decide o que deve ser desempenhado em função das características e propriedades desejadas e as reais necessidades do comprador. Nessa fase verifica-se que tipos de problemas estão ocorrendo e escolhe-se qual será tratado. Um problema é uma diferença entre o estado atual e o que se deseja, devendo essa diferença ser mensurável

para permitir uma quantificação dos resultados.

- b) **Fase de informação**, na qual se estabelece, se define e avaliam-se as funções. Também coleta-se todas as informações quanto a custos, quantidade, fornecedores, investimentos, métodos de manufatura, controle de qualidade, embalagem, etc. O objetivo é chegar-se à definição do problema, através de pesquisa e coleta de informações
- c) **Fase criativa**, na qual geram-se alternativas para as funções básicas, definindo-se maneiras mais simples de se satisfazer a função requerida e/ou eliminam-se as funções desnecessárias. Várias alternativas são geradas, verificando-se a existência de alguma possível solução pronta ou a ser criada
- d) **Fase de análise**, na qual cada idéia é analisada cuidadosamente e quantificada. Ao final, decide-se quais alternativas deverão ter prioridades de estudo. Procedê-se a uma análise das idéias geradas, escolhendo a(s) alternativa(s) a ser(em) aplicada(s).
- e) **Fase de planejamento do programa**, quando se estabelece um programa de investigações para prover informações técnicas inerentes a concretização de cada função, isto é à manufatura, materiais, mecânica, elétrica, etc.
- f) **Fase de execução de programa** na qual confirmam-se especificações e o impacto quanto a qualidade, ao processo de manufatura, ferramental, nos operadores, clientes, etc, deve ser avaliado, decidindo-se o que deve ser mudado. Aqui deve-se considerar o que deve ser feito, quem deve fazê-lo, quando e onde e finalmente como será pago o projeto.
- g) **Fase de resumo e conclusões** do trabalho, visando sua apresentação. Tendo o planejamento definido ações preventivas e contingentes ele deverá ser recomendado a quem deve decidir sobre sua implementação, envolvendo o responsável.

h) **Fase de Implementação:** na qual se desenvolve um plano que designa responsabilidades específicas em termos de quem faz o que, onde, como, quando, etc. Definição de planos de execução e verificação da resolução do problema.

Como nos lembra Csillag, o uso de um Plano de Trabalho não garante por si só o sucesso de um projeto de AV/EV, pois, além do uso adequado de técnicas, o próprio uso flexível de cada fase do Plano de Trabalho deverá ser feito convenientemente, porém sem regras determinadas. P.88.

As várias etapas de um Plano aproximam-se das técnicas de solução de problemas e apesar das múltiplas variações, os Planos de Trabalho orbitam em torno de uma alternância de fases em que se aplicam técnicas que auxiliam desde a identificação do problema, a coleta de informações pertinentes, para em seguida mergulhar na fase criativa, após a qual a escolha da alternativa adequada é feita para posterior implementação. p.111

Normalmente as fases são usadas em seqüência, mas pode-se ter que voltar em alguma delas anteriores caso isso pareça necessário. Também não há um sistema definitivo para selecionar a melhor técnica a cada momento e para cada caso em particular. Elas são ferramentas para serem usadas conforme a necessidade, algumas vezes até simultaneamente, complementando-se.

As técnicas podem ser classificadas em:

a) **Técnicas de suporte** – regras heurísticas cujo uso facilita a solução de problemas surgidos na aplicação do Plano de Trabalho, sendo regras de bom senso e procedimentos a serem utilizados. São elas:

- evitar generalidades, concentrando-se no específico;
- usar apenas informações da melhor fonte,
- inspirar a equipe de trabalho,

- empregar boas relações humanas,
- identificar e contornar bloqueios mentais;
- recorrer a especialistas, fornecedores e processos especializados;
- usar o critério “ eu despenderia meu dinheiro dessa maneira ?”
- aplicar critérios profissionais de julgamento.

b) **Técnicas de análise global** – permitem abordar situações na sua totalidade, hierarquizando os problemas e decidindo por onde começar, sendo o gráfico de Pareto, o uso de indicadores específicos, exemplos. São técnicas úteis na fase de preparação. P.125

c) **Técnicas reestruturantes** - ajudam a representar um problema de forma a facilitar que se chegue a uma solução, através de um melhor entendimento do mesmo com uma nova forma de abordá-lo, como a técnica da função – verbo e substantivo e o fluxograma. P 130

d) **Técnicas de geração de idéias** – para uso individual ou em grupo, como o brainstorm, brainwriting, técnica de livre associação, etc. p. 149

e) **Técnicas de seleção e avaliação** – como a técnica da vantagem-desvantagem, método delphi – método para desenvolver consenso entre especialistas sobre um tópico por meio de uma série anônima de questionários enviados (p.165) , método de custear todas as idéias, etc..p.160

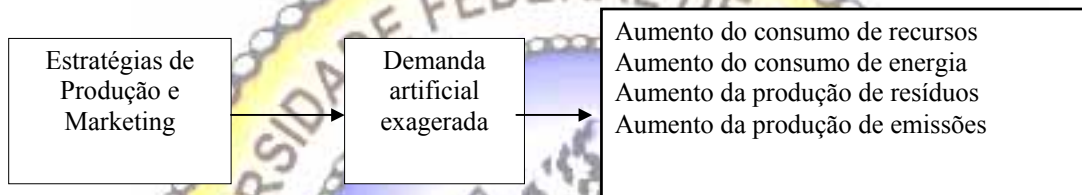
f) **Técnicas de implementação** – para romper bloqueios que em geral impedem que se coloquem em prática as novas idéias , como as técnicas de planejamento como o PERT, o brainsstorm invertido. P.167

As páginas citadas no texto referem-se a seguinte fonte:

CSILLAG, João Mário. 1988. Análise do Valor. São Paulo: Editora Atlas.

Novos Cenários para a Atividade Projetual:

Aceleração do ritmo de consumo.



A aceleração do ritmo de consumo, em especial a partir da adoção maciça de estratégias de marketing e da consolidação do capitalismo e dos sistemas de produção em massa contemporâneos tem levado a situações que pressupõe a falência do modelo atual, devido à sua intrínseca insustentabilidade e a novos desafios em termos de projeto de produtos, sistemas de produção e, em última análise, do próprio modelo de vida proposto pela revolução industrial, atingido (teoricamente) pela sociedade americana com seu “american way of life”, em especial nos anos de pós-guerra. Ora, a insustentabilidade do modelo vem da total impossibilidade de manutenção, em termos de energia e matéria-prima, dos padrões observados entre os norte-americanos pelo resto da população mundial. Desta forma, o modelo proposto somente admite que uma pequena parte do mundo usufrua da riqueza e da tecnologia, o que é inviável a longo prazo, a não ser por meio de uma exploração continuada que, historicamente, não se mostra o melhor caminho.

Sendo assim, a excelência de projeto passa agora a considerar não somente o cliente (do ponto de vista do marketing) ou o

usuário (sob a perspectiva do design), mas todo o ciclo de vida do produto, em uma abordagem necessariamente mais ampla e sofisticada, que requer novas ferramentas de projeto e novas estratégias de gestão do projeto, que requer agora (e cada vez mais) uma visão sistêmica de todo o ciclo de projeto e produção, que considere toda a vida do produto. Entre estas, podem ser destacadas:

DFMA, *design for manufacture and assembly*: criada ainda na década de 1970, prevê a busca da simplicidade na montagem, redução do número e padronização dos componentes, redução de custos com remontagem, maior confiabilidade, menores custos;

DFD, *design for disassembly*: origina-se da necessidade de gerenciamento de resíduos e componentes resultantes da montagem e desmontagem do produto. Objetiva a otimização dos recursos, matérias-primas e energia, minimização de efluentes tóxicos e eventual disposição de resíduos oriundos dos processos produtivos;

DFS, *design for service*: Leva em consideração a preocupação com serviços

de manutenção durante a vida útil do produto e do seu recondiçãoamento. Reduz a demanda pela substituição do produto, pois prolonga o período de sua utilização. Este fato contradiz as perspectivas de lucros empresariais imediatos, porém por outro lado busca satisfazer emergentes demandas do mercado em termos de crescentes restrições de caráter ecológico.

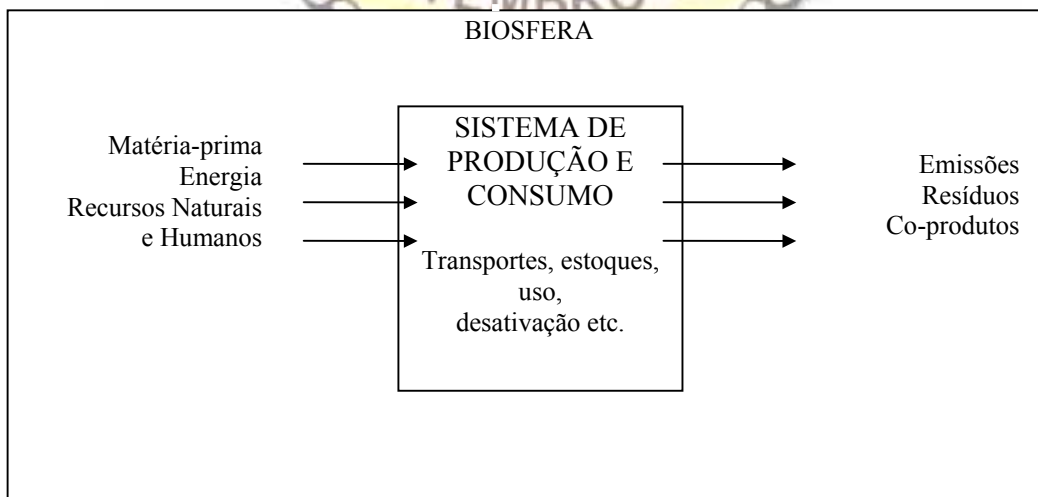
DFE, design for environment: Busca o projeto de produtos que leva à redução de resíduos, seja durante os processos de produção como durante a vida útil do produto. Parte do pressuposto de que é possível “quantificar” impactos ambientais de diferentes processos de produção e, a partir de um inventário, selecionar aqueles que sejam menos agressivos ao meio ambiente, seja durante a produção como na utilização do produto.

São necessários esforços no sentido de combinar instrumentos como esses no

sentido de formar um sistema eficiente de gestão. Esse sistema deverá manipular informações de diferentes origens e com diferentes fins: a documentação das capacidades e restrições das linhas de produção em forma que permita rápida interpretação; a constante revisão de componentes e processos no sentido de aprimorar sua montagem, manutenção, controle da qualidade, reutilização, desmontagem, reciclabilidade; a transmissão de informações do setor de projeto para a linha de produção, de forma direta, evitando erros e acelerando o processo.

O projeto do produto também se amplia, englobando as diferentes fases do ciclo de vida, passando pelo fornecimento de matérias-primas, montagem e desmontagem, onde poderão ser considerados os possíveis destinos dos resíduos gerados em seu uso e após sua desativação.

Entradas e saídas do Sistema de Produção e Consumo.



DFMA

Design for Manufacturing and Assembly

Lucas Cley da Horta; Prof. Henrique Rozenfeld (UFSCar)

Conceitos Básicos

Fonte: BRALLA, J. G. (1986)

Definição

Segundo BOOTHROYD e DEWHURST (1988), Design for Manufacture, DFM, significa diferentes coisas para diferentes pessoas... A chave para o sucesso da aplicação de DFM é a simplificação da manufatura do produto. Enquanto que as técnicas de DFA primeiramente objetivam a simplificação da forma do produto, assim os custos com a montagem são reduzidos.

Assim, temos que DFMA é uma filosofia que se utiliza de diversos conceitos, técnicas, ferramentas e métodos para aperfeiçoar a fabricação de componentes ou simplificar a montagem de produtos, utilizando para tal desde a análise de valores de tolerâncias, a complexidade do produto, número mínimo de componentes necessários, layout do produto dentre outros. DFM traduz a busca durante o projeto, em tornar mais fácil a manufatura dos componentes que formarão o produto depois de montado. Enquanto DFA tem por objetivo tornar a montagem do produto o menos custosa e mais otimizada possível.

Utilização

O DFMA pode ser utilizado na análise de produtos em manufatura. Neste caso o produto é desmontado e montado novamente dando ênfase a tempos e custos de manuseio (alimentação e orientação) e junção (inserção) de componentes. Os tempos e custos podem ser encontrados em tabelas, ou através da utilização de softwares específicos ou ainda por observações empíricas.

DFMA pode também ser usado durante o desenvolvimento de um produto, visando a otimização e adequação aos meios de montagem e inspeção.

Princípios do DFMA

Existem algumas regras de boa conduta sugeridos pelo DFMA:

- Projetar para um número mínimo de componentes;
- Projetar componentes para serem multifuncionais;
- Utilizar componentes e processos padronizados;
- Desenvolver uma abordagem de projeto Modular;
- Utilizar uma montagem empilhada/Uni-direcional;
- Facilitar alinhamento e inserção de todos os componentes;
- Eliminar parafusos, molas, roldanas, chicotes de fios;
- Eliminar ajustes;
- Procurar padronizar materiais, acabamentos e componentes;
- Ter sempre em mente as possibilidades de automação;
- Utilizar e promover o trabalho em equipe.

Existe ainda uma medida da eficiência de um projeto, considerando sua montagem. Assim é calculado a partir de tabelas de tempos e custos, um índice que avalia a qualidade de seu projeto para montagem. Este índice relaciona o número teórico mínimo de todas as peças necessárias, com o tempo total para a montagem das peças. Isso multiplicado por 3, valor característico para um tempo médio padrão para uma montagem livre de embaraços.

Deve-se ressaltar a necessidade de avaliar bem a necessidade de um componente, devendo sempre procurar reduzir ao máximo o número de componentes do produto final. Para tal, pode-se fazer uso de três regras básicas para verificar a necessidade de determinado componente:

1. Existe necessidade de movimento relativo entre as partes?
2. Existe necessidade de especificação de diferentes materiais por razões físicas/químicas?
3. O componente deve ser desmontável para facilitar manutenção?

Deve-se então valer da possibilidade de integrar componentes quando possível, pois componentes integrados não precisam ser montados, e geralmente possuem menor custo de fabricação comparados com a soma dos custos das peças separadas.

Exemplos e Aplicações

A seguir seguem alguns exemplos de aplicação do DFMA. Nas figuras seguintes, observa-se regras de projeto visando maximizar a facilidade da montagem, reduzindo assim seus custos. Na figura 1 temos a "montagem por cima", caracterizada pela inserção de todos os componentes de um conjunto de tal maneira que eles se encaixem um sobre o outro.

Figura 1 - Montagem dos componentes por cima.

E na figura 2 temos o "auto alinhamento", onde para facilitar o encaixe entre componentes é realizado desde perfis arredondados a chanfros ou então furos guias.

Figura 2 - Montagem utilizando o auto-alinhamento.

Na figura 3 observamos a utilização de indicações para orientar a montagem de componentes assimétricos.

Figura 3 - Uso de indicações para facilitar a montagem em peças assimétricas

No caso de simétricos, como na figura 4, não existe essa necessidade

Figura 4 - Peças simétricas em relação a suas possibilidades de montagem.

Bibliografia

BOOTHROYD, G.; DEWHURST, P. (1988). Product design for manufacture and assembly. **Manufacturing Engineering**, p. 42-46, abril.

BRALLA, J. G. (1996). **Design for excellence**. New York: McGraw-Hill. (Disponível na EESC - USP).

BRALLA, J. G. (1986). **Handbook of product design for manufacturing**, McGraw-Hill, Inc., New York, NY, USA.(Disponível na EESC - USP).

Site relacionado

<http://www.dfma.com/> FMA - Design for Manufacture and Assembly Home Page by Boothroyd Dewhurst, Inc.

DFM: Design para Montagem, um exemplo.

6 Milhões de Combinações



A Scania faz um modelo mundial que é a "versão Lego" dos caminhões pesados

Marco de Bari¹⁹

A sueca Scania, uma das líderes na venda de caminhões pesados no Brasil, foi buscar inspiração no Lego, o brinquedo de montar, para criar um sistema modular de fabricação de veículos. Juntando as diferentes peças, a Scania pode fazer 6 milhões de combinações. Com o objetivo de tornar a operação viável do ponto de vista comercial, a montadora reduziu o número de alternativas no catálogo, mas manteve a quantidade de opções em cerca de 100 modelos de caminhão. É essa variedade que permite à fábrica em São Bernardo do Campo, na Grande São Paulo, vender caminhões sob medida para países espalhados por todos os continentes. Os veículos exportados para a Coreia do Sul, o principal mercado na Ásia, por exemplo, recebem abafadores de ruído extras por causa da legislação local, mais exigente. Os destinados à

Europa têm um sistema de aquecimento auxiliar que permite esquentar a cabine mesmo com o motor desligado.

Por ser uma empresa de tamanho médio no setor automobilístico mundial, a Scania não tinha muitas alternativas. Ou apostava tudo no sistema modular ou corria o risco de perder fatias vitais de mercado. Com a redução do número de peças de cerca de 30.000 para 12.000, conseguiu baixar os custos de estocagem. Já a aplicação do sistema modular em âmbito mundial permitiu a montagem dos mesmos produtos no Brasil, na Argentina, na Suécia, na Holanda e na França, todos os países em que a empresa tem fábricas. O sistema, que também inclui uma rede de 500 fornecedores mundiais, estava funcionando em marcha lenta desde 1998, mas recebeu os últimos acertos e ganhou impulso no ano passado, quando

¹⁹ Fonte: VEJA on line - Edição 1 804 - 28 de maio de 2003. http://veja.abril.com.br/280503/p_052.html

Acesso em 26 de maio de 2003. Texto "Sistema Modular", Fonte: http://www.scania.com.br/brasil/empresa/eng_e_prod/sist_modular.htm

a Scania respondeu por 58% dos caminhões pesados exportados pelo Brasil. Preocupados com as barreiras ao fluxo de peças entre suas fábricas, os suecos da Scania estão atentos às negociações entre os blocos econômicos. "Estamos fazendo lobby em Bruxelas para que o acordo de livre-comércio entre o Mercosul e a União Européia aconteça", disse a VEJA Leif Östling, presidente mundial da Scania. Apesar dos progressos, nem tudo tem saído de acordo com o script. O prazo para que todas as metas de redução de custos em escala mundial fossem atingidas teve de ser prorrogado. Em vez do fim deste ano, será em meados de 2004. Também no ano que vem expira outra data espinhosa para a Scania. Por causa de uma decisão do órgão responsável pela concorrência econômica na Europa, a AB Volvo tem até abril para se desfazer dos 46% de ações da Scania que possui.

Sistema Modular

O sistema modular de produtos é uma solução de engenharia tradicional na Scania. Esse conceito de produção baseia-se na combinação de um número limitado de componentes para montar um grande número de modelos de veículos. Há, dessa forma, um

considerável ganho de escala na fabricação, com conseqüente redução de custo. Para o cliente, o resultado prático é a possibilidade de ter um caminhão específico para suas necessidades, além da rapidez e da facilidade da manutenção.

Pois, por mais diferente que seja o modelo de veículo Scania, seus componentes e estrutura serão sempre semelhantes. Esse processo, iniciado na década de 40, tem sido um fator chave do sucesso da Scania desde então.

Naquela época, o engenheiro sueco Carl-Bertel Nathhorst desenvolveu para a Scania a receita para produtos modulares, baseado em três princípios essenciais:

Enfoque no segmento de veículos pesados.

Definição do caminhão como produto principal da empresa.

Padronização de componentes.

Com a Série 4, os veículos passaram a ter um intercâmbio maior de componentes, possibilitando mais combinações. Os clientes podem contar com veículos feitos "sob medida". Ganha também a produção, com mais versatilidade e rapidez de montagem. E a grande vantagem é na hora da manutenção: com o sistema modular fica mais fácil e prático qualquer tipo de reparo ou substituição de componentes. Com esse sistema, é possível ter apenas uma pequena variedade de artigos em estoque.

O Projeto do Produto para o Meio Ambiente: Algumas Informações Necessárias.

Rose Mary Rosa de Lima (UFMG) rmrlima@bol.com.br

Eduardo Romeiro Filho (UFMG) romeiro@dep.ufmg.br

Este artigo apresenta informações necessárias direcionadas aos projetistas para o desenvolvimento de projeto do produto para meio ambiente. O objetivo deste artigo é reunir um conjunto de informações ambientais que se encontram dispersas na literatura para orientar os projetistas no sentido de incorporar as variáveis “desmontagem” e “reciclagem” no projeto do produto. As informações levantadas mostram que a seleção de material é considerada um fator-chave durante todo o ciclo de vida do produto, pois pode-se evitar que os impactos ambientais de uma etapa sejam, simplesmente, transferidos para outras. Palavras chave: Projeto para meio ambiente, Informações ambientais, Reciclagem.

1. Introdução

O projetista necessita de informações ambientais para o desenvolvimento de projeto do produto com o objetivo de atender às exigências advindas de pressões ambientais que as indústrias vêm enfrentando, em especial desde a década de 1990. O atendimento dessas exigências demanda uma grande quantidade de informações provenientes de áreas distintas, tais como meio ambiente, materiais, logística, reciclagem e outras, o que torna tarefa complexa para o projetista. Faz-se necessário obter informações ambientais em todo o ciclo de vida, desde a concepção até a destinação final do produto, para evitar que os impactos ambientais de uma etapa sejam, simplesmente, transferidos para outras.

O objetivo deste artigo é reunir informações necessárias que se encontram dispersas na literatura, direcionadas aos projetistas para as considerações de variáveis ambientais no desenvolvimento de projeto do produto para meio ambiente.

2. Projeto do produto

Segundo Bitencourt (2001, p. 32), “o projeto do produto começa com o estabelecimento de um problema, cuja expressão mais comum é um conjunto de necessidades das pessoas (físicas ou jurídicas) que se relacionam com o problema apresentado”. Nessa fase inicial de desenvolvimento do projeto do produto, o projetista necessita de um grande volume de informações, podendo enfrentar alguns problemas como (BACK, 1993, p. 23):

- Onde poderá obter informações (disponibilidade, localização, e natureza das fontes)?
- Como poderá obter as informações (acessibilidade, custo e demora)?
- Estas informações são confiáveis (credibilidade, autenticidade, relevância e precisão)?
- Como interpretar as informações (significado e aplicabilidade)?
- São suficientes (quantidades e variedade)?
- Qual é a decisão em função do resultado (sim, não, pode ser e mais tarde)?

2.1 Desenvolvimento do produto

O desenvolvimento de um produto a partir de materiais novos, passa por um processo natural – suprimento, produção, distribuição, chegando ao cliente final (consumidor) – sendo considerado um processo divergente. Esse processo é denominado Processo Logístico Direto ou Distribuição Direta. Com o advento das preocupações ambientais, surgiu um novo conceito de processo de produção – Processo Logístico Reverso ou Distribuição Reversa. Segundo Lacerda (2002), o Processo Logístico Reverso é definido como o planejamento, implementação e controle de fluxo de matérias-primas, estoque em processo e produtos acabados do ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recapturar o valor agregado ao produto ou realizar um descarte adequado. Esse processo gera materiais reaproveitáveis que podem retornar ao processo tradicional de suprimento, produção e distribuição, como mostra a Figura 1.

Fonte: Lacerda, 2002.

Figura 1 - Representação esquemática dos processos logísticos: direto e reverso

O processo logístico reverso envolve uma série de etapas para destinar o produto (usado, danificado, obsoleto) do ponto pós-consumo até os locais de retorno, revenda, remanufatura, reciclagem ou de descarte. As etapas desse processo são: coletar, separar/desmontar, embalar e expedir (Figura 2).

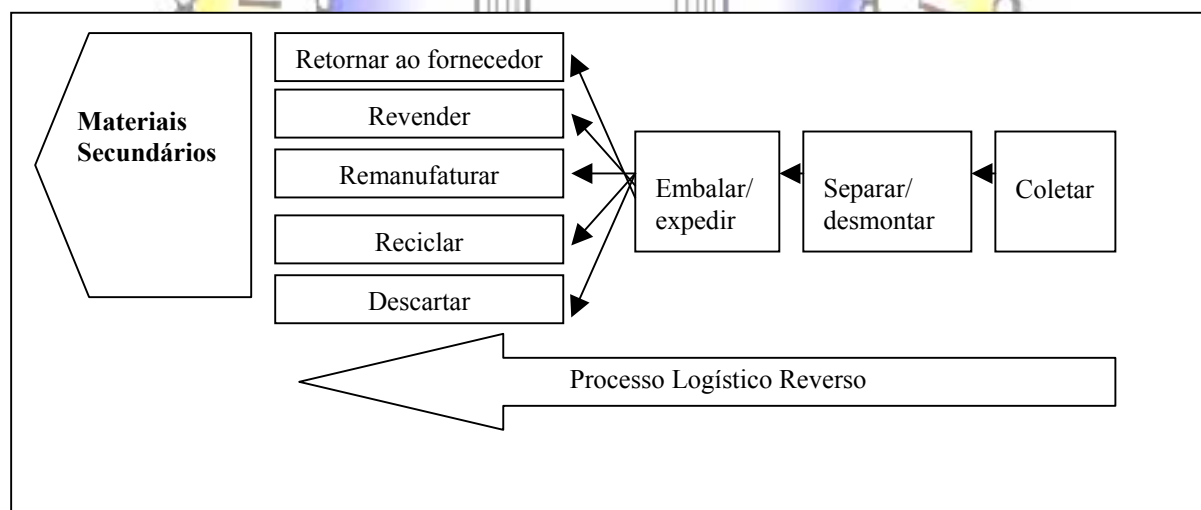


Figura 2 - Atividades típicas do processo logístico reverso

3. Projeto do produto para meio ambiente

Durante o estágio do projeto do produto para meio ambiente, existem objetivos distintos que o projetista pode focar, dependendo da estratégia de fim de vida do produto. A estratégia pode ser direcionada para aumentar a reciclabilidade, para facilitar a desmontagem, para reduzir os impactos sobre o meio ambiente etc. Para qualquer uma das estratégias escolhidas, a seleção de material é considerada um fator-chave e envolve uma série de fatores como:

- **Escolha de material** – A escolha do material, pelo projetista, com propriedades físicas e químicas adequadas ao projeto é limitada por sua disponibilidade e seu custo. Dessa forma, o ponto de partida para determinar os tipos de materiais é verificar sua disponibilidade em relação à abundância de elementos e compostos encontrados em nosso Planeta. O Quadro 1 mostra as cinco principais classes baseadas nas abundâncias elementares (GRAEDEL e ALLENBY, 1996, p. 60):

Classe	Elementos
Abundante (> 0.1 %)	Al, Ca, Fe, K, Mg, Na, Si, Ti
Comum (> 100 ppm)	Ba, Mn, P, Rb, Sr, Zr
Relativamente comum (10-99 ppm)	Cr, Cu, Ga, Li, Ni, Pb, Sc, V, Zn
Não comum (1-9 ppm)	B, Be, Co, Mo, Sn, Ta, Th, U, W
Raro (< 1 ppm)	Ag, Au, Cd, Hg, Pb, Sb

Fonte: GRAEDEL e ALLENBY, 1996. p. 60.

Quadro 1 – Classe de abundância dos elementos

- **Redução de material** – Independentemente da disponibilidade do material em abundância e em fornecimento, a quantidade de material utilizado em um projeto deve, sempre que possível, ser reduzida. A redução de material pode ser feita tanto para diminuir o peso do produto quanto para reduzir o número de materiais não compatíveis. Essa consideração talvez seja uma das mais importantes a ser considerada no projeto do produto, pois, mesmo que o produto seja totalmente descartado, significa que uma menor taxa de resíduo será encaminhada ao meio ambiente, além de demandar menor quantidade de recurso natural.
- **Substituição de material** – A substituição de material é uma estratégia que deve ser considerada no projeto do produto, mesmo após uma redução de material, principalmente no caso dos não tradicionais. Um exemplo de sucesso, que engloba a substituição e a redução de materiais em um mesmo produto é o da indústria automobilística. Nas últimas décadas, houve uma redução e substituição de materiais no automóvel típico dos Estados Unidos, e o seu peso total (Tabela 1) diminuiu em aproximadamente 11% (GRAEDEL e ALLENBY, 1996, p. 64). Pode-se observar que, no período de 1978 a 1988, a quantidade de aço carbono, zinco e ferro reduziu e a quantidade de plástico, alumínio e cobre aumentou significativamente.

Material	1978	1988	% Alteração
Aço carbono	870	654	-25
Aço de alta resistência	60	105	74
Aço inoxidável	12	14	19
Outros aços	25	20	-19
Ferro	232	207	-11
Plástico	82	101	23
Líquidos	90	81	-10
Borracha	67	61	-8
Alumínio	51	68	32
Vidro	39	38	-2
Cobre	17	22	32
Zinco fundido	14	9	-33
Outros	62	57	-9
Total	1621	1437	-11

Fonte: Graedel e Allenby, 1996. p. 65.

Tabela 1 - Alteração do material em um automóvel típico dos EUA, em quilogramas.

- **Identificação de material** – A identificação correta e clara do material é um fator importante utilizado no projeto do produto, visando a uma separação futura. Essa iniciativa já vem sendo utilizada na indústria de embalagens e na indústria automobilística. No caso das embalagens plásticas, a identificação por meio de símbolos é uma realidade. No caso dos

automóveis, os novos modelos estão sendo projetados com essa finalidade, principalmente no que se refere à padronização de símbolos dos materiais plásticos (MEDINA et al. 2002)

4. Inclusão do DFE no projeto do produto

Quando uma indústria adota a abordagem do DFE, não apenas o produto deve ser considerado, mas também seu processo de produção (uso, capacidade de manutenção, opções de reciclagem etc). A competitividade e a eficiência não podem ser alcançadas por esforços aplicados após o estágio do projeto do produto. Os aspectos ecológicos de um produto, por exemplo, devem ser planejados e considerados, antecipadamente, para todo o ciclo de vida, no sentido de formar um sistema ecologicamente completo. Kriwet et al (1995, p. 17) apresentam três elementos do sistema do ciclo de vida que devem ser considerados simultaneamente durante as fases de aquisição, utilização e reciclagem (Figura 3):

1. Ciclo de vida do produto: inicia-se com a identificação de cada uma das necessidades e estende-se por todo o projeto, planejamento, produção, montagem, uso, fim de vida e estágios de reciclagem. Para a reciclagem, a fase mais influente é o projeto, pois ele determina as opções de reciclagem e dos processos de reciclagem do produto e também do apoio logístico no estágio de fim de vida.
2. Ciclo de vida do processo: inicia-se com a definição da tarefa de produção por intermédio do projeto do produto. Agrupa o projeto de produção e sistemas de reciclagem e processos. Em relação à reciclagem, o planejamento do processo de produção tem como objetivo reduzir os gastos e descobrir caminhos para reciclar o produto. Com relação ao sistema de reciclagem, o objetivo é descobrir os processos que levam ao valor máximo do fim de vida, como componentes de reposição, materiais e energia para um uso posterior, enquanto reduzem os esforços da reciclagem.
3. Ciclo de vida do apoio logístico: engloba o apoio durante os estágios do projeto e produção, o apoio ao consumidor e a manutenção durante o uso do produto, e o apoio à reciclagem do produto. Os pontos principais para a reciclagem são a coleta e o transporte dos produtos pós-uso, fornecendo informações para as indústrias de reciclagem, como por exemplo, a composição dos materiais e, se possível, a transferência dos materiais e dos componentes usados para a produção dos novos produtos.

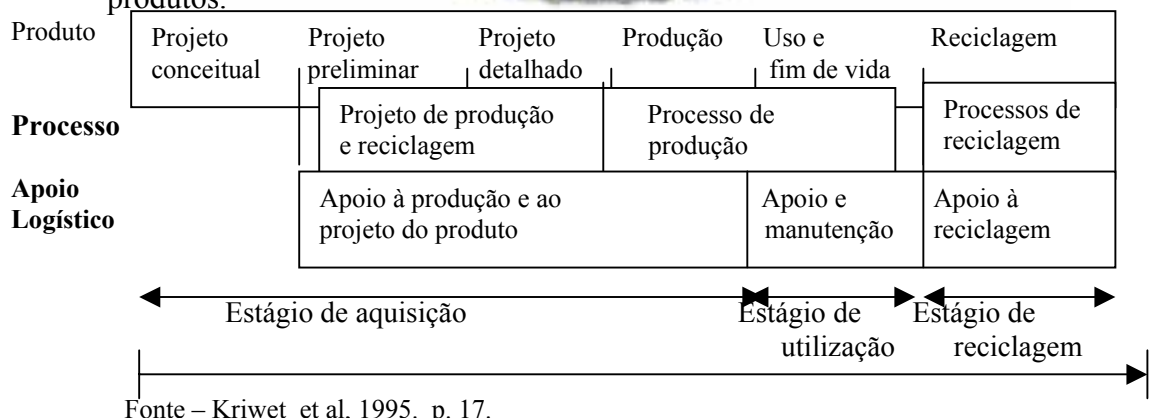


Figura 3 - Sistema do ciclo de vida

Graedel e Allenby (1996, p. 16-17) apresentam alguns procedimentos para incluir as características do DFE no projeto do produto:

- Definição do produto – A definição de um produto é o estágio inicial e muito importante no processo de seu desenvolvimento. Nesse estágio, os atributos ambientais de um produto podem ser identificados e inseridos no projeto. A inclusão

do DFE nesse estágio exigirá um esforço por parte do projetista e, como todos os outros aspectos do projeto, as escolhas feitas anteriormente no processo do projeto estão longe de um custo efetivo. Para um projeto responsável “ambientalmente”, o DFE deverá ser, automaticamente, um componente da definição do produto e um ciclo de criação.

- Gerenciamento do material – Geralmente, os projetistas possuem uma certa autonomia nas diretrizes de definição referente à escolha de materiais. Uma vez que estas escolhas sejam feitas, os caminhos referentes àqueles materiais são incorporados no produto.
- Projeto detalhado do produto – É o estágio no qual as considerações do DFX, incluindo principalmente o DFE, são levadas em consideração. Os projetos inevitavelmente envolvem problemas entre tais atributos, como confiabilidade, custo, utilidade, meio ambiente, qualidade, etc. Esse estágio é a especificidade central dos projetistas.
- Interações entre produto e processo – No caso de muitos produtos novos, eles não podem ser produzidos sem uma evolução paralela aos processos industriais. Um exemplo é a indústria de produtos eletrônicos, em que há uma contínua evolução para projetar produtos usando-se resoluções cada vez mais apuradas nos circuitos integrados, no sentido de aumentar a velocidade e reduzir o tamanho. Tais projetos são razoáveis somente se a resolução final puder ser alcançada e houver ferramentas de produção disponíveis. Da mesma forma, as metas do DFE podem ser alcançadas somente se os projetistas do processo trabalharem mais próximo aos projetistas de produto, para fornecer as ferramentas de produção necessárias e tornar os produtos “ambientalmente amigáveis”.
- Interações com o fornecedor – Após décadas, tornou-se óbvio que as metas de confiabilidade, eficiência, qualidade, redução de custo e outras não podem ser alcançadas no processo de produção sem a participação ativa de um dos fornecedores da corporação. Um exemplo relevante é o *just in time* de entrega de suprimentos – uma técnica que reduz o custo de armazenagem e aumenta a qualidade do produto. Do ponto de vista ambiental, esses relacionamentos podem ser usados para fornecer informações sobre materiais reciclados, criar mercados para resíduos de produtos recicláveis e padrões e especificações para os itens comprados.
- Interações de marketing – Os projetistas e os gerentes do produto podem promover metas industriais ecológicas por meio dos compradores e fornecedores. Neste caso, o projetista pode melhorar a embalagem do produto (incluindo embalagem para devolução ou embalagem reciclável), reduzindo o transporte desnecessário, fornecer informações sobre os aspectos ambientais relacionados aos produtos e os tipos de reciclagens disponíveis.

Os componentes principais originados do Projeto para Meio Ambiente são: materiais, processamento, uso e descarte. No caso do descarte, as direções serão diferenciadas, dependendo do tipo do produto, dos materiais usados e dos métodos disponíveis para os mesmos, podendo ser especificada como meta pretendida no projeto: incineração, aterro sanitário e reciclagem.

• Incineração: “É um método de tratamento que utiliza decomposição térmica via oxidação, com o objetivo de tornar um resíduo menos volumoso, menos tóxico ou, em alguns casos, eliminá-lo” (BRANDT et al, 1998).

• Aterro sanitário: “É um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo, particularmente lixo domiciliar que, fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite a confinação segura em termos de controle de poluição ambiental e proteção de saúde pública” (IPT, 2000, p. 252).

• Reciclagem: “Corresponde ao processo de re-transformação industrial do material em uma nova matéria-prima a ser processada” (PEREIRA, 2002).

5.Considerações da reciclagem no Projeto para Meio Ambiente

Na execução do projeto para meio ambiente, quando a reciclagem é especificada como meta pretendida do descarte, é importante estabelecer que o prejuízo ambiental resultante do uso da reciclagem de um material é menor que o resultante do uso de um material virgem. No caso do uso de recursos não renováveis, normalmente, a reciclagem é ambientalmente a opção mais sensata (HUANG, 1996. p. 386).

Graedel e Allenby (1996, p. 92) descrevem algumas considerações gerais de reciclagem para serem usadas pelos projetistas nos projetos do produto:

- Uma das considerações mais importantes é reduzir o número de materiais diferentes e o número de componentes individuais usados no projeto. A importância dessa consideração é mais relevante para os produtos que possuem grande quantidade e diversidade de materiais e componentes. Segundo Medina (2001), o automóvel, por exemplo, é o produto industrializado que possui o maior número de materiais, em quantidade e diversidade. Somente em materiais plásticos são encontrados 40 tipos diferentes, cada um contendo variações na composição, nos aditivos e nos corantes.
- Evitar o uso de materiais tóxicos é também outra consideração importante. Quando os materiais tóxicos necessitam ser utilizados em um projeto, eles deverão ser facilmente identificáveis e os componentes que os contém, facilmente separáveis, como as baterias níquel e cádmio e relés de mercúrio.
- Dissociar materiais distintos – O projetista não deve juntar materiais que não sejam semelhantes em produtos cuja separação torna-se difícil. Toda vez que um projetista utilizar materiais não semelhantes juntos, ele deve ter em mente que, se eventualmente este produto for reciclado, os materiais deverão ser facilmente separados. Esta consideração é muito importante, porque os custos dos serviços tendem a ser uma das barreiras mais significantes para a reciclagem do produto.

O agrupamento de componentes é também considerado fator importante para reciclagem. O agrupamento é um conjunto de componentes e/ou subconjuntos que formam uma característica comum em determinado produto. A compatibilidade é ponto relevante no agrupamento e interfere na reciclagem do produto. No projeto do produto, o projetista pode necessitar de agrupar componentes que não sejam compatíveis, em decorrência a certas restrições. Após a vida útil do produto, se a meta do projetista é a reciclagem e se os componentes do agrupamento não são compatíveis, as ligações entre estes deverão ser facilmente desmontadas, isto é, removíveis manualmente ou a partir da utilização de ferramentas ou equipamentos adequados à separação. Se a meta do projetista é o descarte em aterros, as considerações de desmontagem não são importantes (KUO et al, 2001). Por outro lado, o projetista deve levar em consideração o tipo de material que será descartado, pois estes devem ser menos agressivos ao meio ambiente.

Além de considerar as características do produto para a reciclagem, têm de ser consideradas também as condições de trabalho dos envolvidos na atividade de desmontagem, de forma que esta reciclagem seja cada vez mais facilitada. Desta forma, é essencial ao adequado processo de reciclagem que o produto seja facilmente desmontado (por intermédio, sempre que possível, de processos não destrutivos) ou que possa ser reciclado integralmente em um mesmo processo. Exemplo típico são produtos plásticos que, embora tenham componentes isoladamente recicláveis, são construídos de forma que a desmontagem é impossível ou economicamente onerosa, o que inviabiliza, na prática, o reaproveitamento e a reciclagem de materiais.

O reaproveitamento e a reciclagem de materiais dependem de como estes foram especificados no projeto. Cinco regras que devem ser levadas em consideração no projeto, do ponto de vista da reciclagem dos materiais, são apontadas a seguir (BACK, 1983, p. 343):

- Primeira regra: tanto quanto possível, para um produto ou um conjunto de construção deve ser adotado um único material ou ao menos o menor número de materiais diferentes ou, ainda, o mínimo de diferença entre eles. Usar um único material normalmente é impossível, mas, por exemplo, se num conjunto de construção têm-se peças de aço e ferro fundido, então, para a bucha de um mancal de escorregamento deve-se estudar a possibilidade de adotar o ferro fundido em substituição ao bronze;
- Segunda regra: selecionar materiais e processos de fabricação que não resultam em retalhos ou a um mínimo destes. Quando não é possível evitar retalhos, deve-se, em primeiro lugar, verificar se estes podem ser utilizados para outras peças. Se isso ainda não é possível, procura-se outra forma de reciclagem, por exemplo, cavacos, canais de alimentação ou massalotes, que poderão ser refundidos; refugos e retalhos de plásticos, que poderão ser moídos e misturados a matérias-primas na injeção de plásticos;
- Terceira regra: os produtos deverão permitir, após seu uso, uma reciclagem sem que haja necessidade de desmontagens consideráveis ou separação ou dissociação de materiais. Como exemplo, considera-se o problema da limpeza de materiais e de produtos usados e disponíveis à reciclagem. Os produtos deverão ser projetados de tal forma que haja o máximo de superfícies planas, o máximo de aberturas para limpeza, tampas facilmente removíveis e poucos cantos vivos ou espaços cegos de difícil limpeza;
- Quarta regra: no projeto de produtos ou grupos de construção, evitar ou reduzir ao mínimo materiais considerados impurezas para a reciclagem do material principal. Por exemplo, no caso dos aços, materiais como o cobre e o zinco não podem ser separados na fusão;
- Quinta regra: as peças, os grupos de construção ou os produtos deverão ser identificados quanto ao tipo de material e o modo de reciclagem.

6. Conclusões

Neste artigo, reuniu-se um conjunto de informações ambientais por meio de considerações, regras e procedimentos que se encontram dispersos na literatura, com o objetivo de orientar os projetistas no sentido de incorporá-las ao projeto do produto. Parece evidente que a consideração de variáveis como os processos de desmontagem ainda na fase inicial do projeto do produto propiciam uma maior eficiência no processo de reciclagem.

No levantamento das informações ambientais, percebeu-se que a seleção de material é um fator fundamental a ser considerado no projeto do produto, pois interfere no processo de desmontagem e reciclagem do mesmo. Assim, o projetista deve considerar este requisito durante todo o ciclo de vida do produto, pois pode-se evitar que problemas ambientais advindos de uma fase do ciclo de vida sejam, simplesmente, transferidos para outras.

A partir da pesquisa ficou claro que a abordagem ambiental torna-se cada vez relevante, e esta tendência parece clara e, em princípio, irreversível. A questão econômica, entretanto, é ainda justificativa para opções relacionadas ao projeto voltado para o meio ambiente. Muitas vezes a redução de custos acaba por sobrepor-se a alternativas de projeto ambientalmente mais adequadas. Em contraponto, pode-se dizer que crescentes pressões sociais, inclusive através da criação de legislação específica, acabarão por tornar a preocupação ambiental uma variável essencial ao projeto. Da mesma forma que a segurança do produto e o atendimento ao consumidor foram progressivamente considerados e hoje são critérios básicos de escolha e

itens comuns a produtos que buscam excelência, espera-se que itens como não agressão ao meio ambiente e meios adequados para reciclagem sejam corriqueiros em um futuro próximo.

Referências

- BACK, Nelson. (1983) - *Metodologia de projeto de produtos industriais*. Rio de Janeiro: Guanabara Dois.
- BITENCOURT, Antônio Carlos P. *Desenvolvimento de uma metodologia de reprojeto para o meio ambiente*. Florianópolis, 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina.
- BRANDT, Wilfred; FONSECA, Dinalva C. E BRUNETTI, Charlie.(1998) - Ecolatina'98 – curso internacional de resíduos sólidos. Belo Horizonte, Minas Gerais.
- GRAEDEL, T. E. e ALLENBY, B. R. (1996) - *Design for environment*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall. 175 p.
- HUANG, George Q. (1996) - *Design for X: concurrent engineering imperatives*. London: Chapman & Hail. 489 p.
- IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Lixo municipal: manual de gerenciamento de lixo. São Paulo, 2ª edição, 2000. 370 p.
- LACERDA, Leonardo. (2002) - *Logística reversa – uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais*. Centro de Estudos em Logística – COPPEAD – UFRJ.
- MEDINA, Heloisa V. de. (2001) - Design for continuous Innovation: a case study on the sustainability of the automobile for the 21th century. In: *Conference at Washington and Lee University*, EUA, in 10th octobere.
- MEDINA, Heloisa V. de e GOMES, Dennys Enry Barreto. (2002) - *Gestão ambiental na indústria automobilística: o caso da reciclagem de materiais*. Rio de Janeiro: CETEM.
- KRIWET, A.; ZUSSMAN E. and SELIGER, G. (1995) - Systematic integration of design-for-recycling into product design. *International Journal of Production Economics*. Vol. 38, p.15-22.
- KUO, Tsai-C.; HUANG, Samuel A. and ZHANG, Hong-C. (2001) - Design for manufacture and design for “X”: concepts, applications and perspectives. *Computers & Industrial Engineering*. Vol. 41, n.3, p.241-260.
- PEREIRA, Andréa Franco e SANTOS, Maria Cecília Loschiavo dos. (2002) - Design pré-reciclagem e pós-reciclagem: contribuição à discussão do problema do lixo urbano de embalagem, levando em conta a complexidade sistêmica da coleta e triagem. *Anais do 5º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design - P&D Design*. Brasília, Distrito Federal.

Terceira Parte:

a técnica



Vinham-me idéias que (...) me cativavam de tal maneira que as queria absolutamente transmitir a outros. Isto não podia acontecer com palavras, pois não eram pensamentos literários, mas sim "imagens de pensamentos" que só se poderiam tornar compreensíveis aos outros, (...) como imagem visual.

Mauritis Cornelis Escher

Esta fase concentra as atividades ligadas ao **Detalhamento**: Representação das partes individuais e avaliação de soluções. Na atual sociedade industrial, os produtos possuem, em sua grande maioria, altos níveis de tecnologia agregada, o que leva as empresas a adotarem equipes cada vez maiores para seu desenvolvimento. O ideal artesanal, do domínio do processo de concepção e construção por um só indivíduo, parece definitivamente sepultado para produtos em série. Neste caso, torna-se essencial à equipe de projeto prover meios eficientes para que o produto concebido possa ser construído de maneira fiel. Para isso é necessário que a documentação de projeto seja constituída por todos os elementos necessários, sejam estes gráficos (desenhos, esquemas etc.) ou não gráficos (como listas de materiais e descrição de processos de fabricação) para a efetiva construção e reprodução do objeto concebido. Fazem parte desta fase também os modelos de teste, como maquetes e protótipos, elementos fundamentais para a validação do projeto antes de seu lançamento no mercado.

A Representação do Produto e sua Importância na Formação de Engenheiros de Produção: Uma Contribuição à Reflexão.

É hoje intensa a discussão com relação às características adequadas à formação de novos profissionais em qualquer área do conhecimento, tendo em vista a crescente facilidade de acesso à informação, competitividade no mercado de trabalho e inovações tecnológicas disponíveis. No que se refere ao estudo da engenharia, a introdução de novas tecnologias informatizadas nos processos de projeto trazem forte influência, como por exemplo na adoção de sistemas CAD (Computer Aided Design, ou Projeto Auxiliado por Computador) Este artigo busca trazer subsídios à discussão acerca das características adequadas à formação dos engenheiros, em especial dos novos Engenheiros de Produção, no que tange aos conhecimentos relativos à "Representação Gráfica" e à utilização de novas ferramentas, sem a pretensão de esgotar o tema.

1. INTRODUÇÃO.

A formação profissional em qualquer área do conhecimento encontra-se, de maneira geral, em um interessante impasse: por um lado, uma quantidade cada vez maior de informação e uma inédita facilidade de acesso a esta informação, o que torna a formação profissional um objetivo constante que não pode ser restrito à formação acadêmica tradicional. Um curso universitário não mais garante a excelência de conhecimento e um lugar de destaque no mercado de trabalho. Há cada vez mais a necessidade de uma "formação flexível", que agregue conhecimentos de línguas estrangeiras, capacidade criativa, de liderança, postura "pró-ativa" e empreendedora, e por fim uma disposição eterna para a constante atualização e reflexão. Pode-se dizer que o perfil mais adequado aos alunos nas atuais condições é o de pessoas "levemente neuróticas" pelo conhecimento (para utilizar uma expressão que pode ser considerada provocativa).

Por outro lado, o Ministério da Educação propõe a flexibilização curricular e um progressivo enxugamento dos cursos de graduação, inclusive com a criação de cursos mais curtos, "pós-técnicos"

(que não serão tratados neste trabalho). Desta maneira, é necessária uma formação consistente, em períodos curtos, com estrutura flexível, com o objetivo de atender a demandas específicas (e dinâmicas) de um mercado de trabalho cada vez mais exigente!

Este aparente paradoxo pode parcialmente explicar a necessidade de formas complementares e/ou paralelas de formação, como programas de iniciação científica, cursos extracurriculares, de pós-graduação, mestrado profissional etc. Cabe ao aluno, neste novo cenário, uma ansiedade constante pelo conhecimento, que pode ser traduzida em exigências e necessidades crescentes, o que leva a uma constante preocupação com as perspectivas do (futuro) mercado de trabalho e, sendo assim, a uma maior exigência com relação a aspectos acadêmicos dos cursos de graduação. Por outro lado, os professores são colocados cada vez mais "contra a parede", tendo sua formação e critérios muitas vezes questionados diante de um "público" sempre mais exigente. O cenário demonstra-se desta forma instável, tendo em vista alterações dinâmicas na sociedade e no mercado de trabalho, ao lado de importantes modificações na legislação proposta pelo MEC, que não foram assimiladas pela maioria das Universidades e Cursos de Graduação.

Em relação ao campo específico da Engenharia de Produção, este problema torna-se especialmente complexo: Por um lado, existe uma expectativa extremamente interessante por parte do mercado de trabalho, que aparentemente é dos mais promissores (senão o mais promissor) dentre as diversas engenharias, o que torna o (ao menos teoricamente) corpo discente potencialmente preparado (através da seleção imposta pelo vestibular) e especialmente sensível às próprias necessidades em temas de formação. Por outro lado, o corpo docente envolvido com a Engenharia de Produção, área ainda relativamente nova entre as engenharias, ainda discute campos de atuação, modelos de formação, estruturas mínimas que caracterizem a formação do Engenheiro de Produção etc. Neste cenário, torna-se urgente a definição das características adequadas ao perfil profissional desejado, bem como do teor das diversas disciplinas oferecidas à formação adequada deste Engenheiro, nos diversos campos do conhecimento.

2. A REPRESENTAÇÃO (OU EXPRESSÃO) GRÁFICA.

No que diz respeito à representação (ou expressão) gráfica em especial, este cenário não é, como poderia-se supor, menos complexo. A representação de objetos, sistemas, modelos, sempre foi, por excelência, do âmbito das engenharias. Não é razoável supor um engenheiro que não conheça os princípios básicos de desenho e as normas relacionadas às diferentes formas de representação de projetos (ou do objeto concebido), da mesma forma que não seria razoável imaginar um médico sem conhecimentos de anatomia. Não se deve esperar que o engenheiro ocupe-se, por outro lado, da mera elaboração de desenhos técnicos para documentação de projeto, o que representa uma lamentável queda e séria distorção das atribuições profissionais.

Neste trabalho a discussão concentra-se, desta forma, no conteúdo e na extensão dos conhecimentos necessários à formação do Engenheiro de Produção (e dos demais engenheiros) nesta área do conhecimento e, especialmente, nas ferramentas que devem servir de base a este conhecimento. As modificações verificadas nos processos de trabalho em engenharia a partir da introdução de novas tecnologias informatizadas, em especial de sistemas CAD (sigla inglesa para *Computer Aided Design*, ou Projeto Auxiliado por Computador) representam conseqüências mais importantes do que pode-se perceber a princípio. Alterações nas cargas de trabalho ligadas a diferenças na concepção, planejamento e desenvolvimento da atividade, novas exigências posturais e problemas advindos da utilização constante de sistemas informatizados são

alguns dos novos aspectos a serem observados nos processos de trabalho em CAD.

Muitos fatores ligados à informática alteram consideravelmente as formas de interação entre o engenheiro e sua tarefa. Os diferentes meios de trabalho e produção interferem de maneira significativa sobre os níveis da carga de trabalho à qual o usuário de sistemas CAD está exposto. Não se trata mais de uma tarefa de execução de desenhos ou concepção de objetos, mas se interpõe entre o projetista e seu objeto (concebido) uma nova interface representada pelo computador e seus periféricos, completamente diferente da tradicional. O computador, principal agente daquilo que BAGNARA (in REBECCHI, 1990) denominou de "*barreira informática*", atua de forma muitas vezes decisiva sobre os procedimentos do operador, seja ele engenheiro ou projetista. A partir da utilização do CAD, todo o desenvolvimento da tarefa é realizado a partir das condições delimitadas pela máquina (sistema *hardware*) e pelos programas (*software*). Desta forma, os procedimentos de construção do desenho e formas de concepção do projeto acabam por submeterem-se à configuração do equipamento e ao nível de aprendizado do operador.

Pode-se, por outro lado, fazer uma analogia entre o estágio tecnológico atual em sistemas CAD e o nível ainda superficial de conhecimento destes sistemas pela maioria de seus usuários e o sistema de aprendizado de desenho técnico ou de representação gráfica em engenharia. Diversos livros de ensino de desenho técnico, como o tradicional FRENCH (1971), dedicam capítulos importantes à escolha, preparo e manejo dos materiais como lápis, esquadros, compassos, tiralinhas²⁰ etc. É possível dizer que este tipo de conhecimento está sendo substituído pela necessidade de domínio da tecnologia informática e dos diferentes programas utilizados. Desta maneira, deve-se levar em consideração que o tempo necessário ao efetivo domínio destas novas tecnologias possui relação com o domínio da antiga interface, ao lápis. Ora, se um curso de desenho técnico poderia levar anos para tornar plenamente

²⁰No tradicional livro "Desenho Técnico", de Thomas E. French, publicado originalmente nos EUA em 1939, os três primeiros capítulos são voltados para escolha e manejo dos instrumentos (como as diferentes formas de se apontar um lápis, por exemplo), sendo o quarto apenas para a construção de letras e algarismos. Este tipo de conhecimento, bem como a habilidade no traço, não são imprescindíveis ao desenho em CAD (embora continuem pertinentes, visto que o computador nem sempre está disponível).

habilitado um projetista, por que esperar que com a informática este processo seja mais rápido²¹?

A implementação do CAD leva a uma série de modificações nas características necessárias ao trabalho do pessoal envolvido em projeto e em sua formação. Programas e currículos que sempre enfatizaram o desenvolvimento da técnica de desenho necessitam agora ter esta orientação questionada (deve-se notar, porém, que conhecimentos como desenho técnico e teoria do projeto, além de matemática, continuam essenciais à formação dos desenhistas). Torna-se, portanto, importante uma análise de todo o currículo dos cursos ligados à atividade de projeto, tendo por finalidade modernizar e tornar mais eficiente o sistema de ensino e assim acelerar a formação de mão-de-obra qualificada.

"Antigamente o que se aprendia podia ser aplicado por toda a vida profissional. Hoje, nosso trabalho exige sempre novos conhecimentos. No início da formação acadêmica, provavelmente também tivemos dificuldades em aprender a utilizar um esquadro para, por exemplo, desenhar um objeto em perspectiva. Não se trata apenas de aprender a produzir boas representações gráficas, mas, por exemplo, de aplicar essas novas técnicas que a computação oferece também na produção de objetos. A contribuição do computador vai além da fase de representação gráfica." (NAGEL, in BONFIM, 1988).

Com estas alterações nas exigências de conhecimento os efeitos da implantação de novas tecnologias sobre o pessoal da área de projeto tem sido intensas, fazendo com que desenhistas, projetistas e engenheiros tenham necessidade de alguma forma de treinamento especial, pois ainda segundo NAGEL (op.cit.) "Hoje os jovens designers ainda se formam sem ter o conhecimento do uso dessa técnica, ou seja, os currículos não correspondem mais às necessidades da vida profissional".

²¹No atual estágio tecnológico, existe ainda um agravante: embora a tecnologia CAD já esteja amplamente disponível, o bom projetista ainda não pode se dar ao luxo de desconhecer as formas tradicionais de desenho em prancheta, ainda úteis em diversas situações (como, por exemplo, eventuais panes do sistema informatizado).

A partir desta constatação, deve-se chegar à outra, também de fundamental importância: se a atual tecnologia informática permite a realização da maioria das atividades corriqueiras da atividade de desenho e mesmo de projeto, como cálculos e simulações, a etapa fundamental da concepção do produto permanece como privilégio eminentemente humano. Mesmo nas indústrias automobilísticas, grandes vedetes na utilização de sistemas CAD desde os anos 60, o processo de concepção de veículos é uma atividade predominantemente manual, tendo em vista questões de interface (conforme retratado em SOBEK, 1996). A interface apresentada pelo computador, por mais simples e avançada que seja, não pode ser comparada àquela oferecida pelo conjunto lápis/papel, de melhor controle e efetivamente mais livre para o engenheiro. Não se trata naturalmente de discutir as aplicações das novas tecnologias, mas de avaliar até que ponto estas tecnologias modificam as necessidades da formação em engenharia de produção nesta área.

3. AS NOVAS FERRAMENTAS DE REPRESENTAÇÃO

A representação gráfica no desenvolvimento de projeto de produto consiste basicamente na transformação de idéias e informações em representações bi ou tridimensionais. A atividade principal de transformação ocorre entre um estágio inicial de busca de informações, assimilação, análise e síntese; e um estágio conclusivo no qual as decisões tomadas são organizadas num tipo de linguagem que possibilite a comunicação e arquivamento dos dados e a fabricação do produto.

Com a informatização, especialmente em escritórios, colocou-se a expectativa do virtual fim de cópias físicas de documentos. Com efeito, formulários, cartas, e vários tipos de documentos poderiam ser substituídos por meios informatizados de comunicação. Cartas circulares por correio eletrônico (ou *e-mail*), fichas e formulários por sistemas de cartão magnético etc.

Por outro lado, a informatização e a modernização dos sistemas de comunicação trouxeram uma inédita facilidade de acesso e reprodução de documentos, fenômeno caracterizado pela cada vez maior presença de máquinas copiadoras e impressoras em escritórios. A mudança do "documento original", transformado de meio físico para digital, faz com que a reprodução torne-se atividade corriqueira, o que leva a modificações nos processos de trabalho e na concepção de documentos. A reprodução agora é imediata, praticamente ilimitada e de alta qualidade. Pode-se dizer que esta mudança nos meios de impressão e difusão de informações só

encontra paralelo na introdução dos tipos móveis por Gutenberg, no século XV²².

Com estas facilidades, o número de cópias físicas (em papel) de documentos nos escritórios não somente não diminuiu, mas vem crescendo consideravelmente (PFAFFENBERGER, 1992). Além disso, o número e a quantidade de informações disponíveis aumenta dia-a-dia, tornando cada vez mais difícil seu adequado gerenciamento.

Com a melhoria dos sistemas de comunicação e o advento de redes de informação, torna-se possível o acesso imediato a uma quantidade antes considerada imensa de conhecimento. Uma simples consulta à rede Internet ou a bancos de dados digitais pode prover uma quantidade de informações equivalente à extensa e trabalhosa pesquisa bibliográfica. Além disso, serviços de acesso a bancos de dados no exterior tornam-se cada vez mais acessíveis, tornando até certo ponto "trivial" um levantamento de informações em nível mundial.

Este fenômeno, que assemelha-se a uma "overdose de informações", acaba por interferir no perfil profissional e nos processos de formação de diferentes classes profissionais. Se a existência de "cursos de atualização" era desejável até um passado recente, a realidade demonstra que uma permanente formação e reciclagem será imprescindível para a futura manutenção do emprego. Por outro lado, pode-se discutir até que ponto o clima de alta competitividade representado por este cenário poderá ser suportável para os trabalhadores, em especial para aqueles mais velhos, menos capazes de prosseguir neste "eterno processo de formação".

Em relação à larga utilização de meios físicos de representação, na atividade projetual a situação não é diferente. Embora a idéia de um "projeto concebido diretamente no computador" ainda seja um dos principais argumentos para a venda de sistemas CAD, é evidente que a aquisição do CAD não elimina (e provavelmente não eliminará a curto prazo) a necessidade de desenhos em papel. Em todas as empresas pesquisadas, são utilizadas cópias físicas dos desenhos em desenvolvimento, impressas com o objetivo de proporcionar melhores condições de acompanhamento do trabalho realizado no monitor²³.

²²Uma interessante análise do papel da técnica como fator de transformação das sociedades, tomando por exemplo a introdução da informática e de seus efeitos sobre a linguagem, é realizada por LÉVY (1995).

²³Um desenho originalmente em A0, quando reduzido o suficiente para que caiba em um monitor de 14", naturalmente apresenta dificuldades para legibilidade. Por outro lado, ao ampliar

Além disso, muitas vezes são utilizados (vários) croquis e/ou desenhos de referência para a construção de um novo desenho. As estações gráficas não possuem local determinado para a colocação destes desenhos, o que torna ainda mais complexa sua visualização e manipulação (ROMEIRO, op. cit. e TAVARES e MORAES, 1996). O recurso utilizado pelos usuários dos sistemas CAD é a alocação de papéis em mesas auxiliares (improvisadas para este fim), sobre equipamentos da estação, no colo, no chão ou mesmo nas paredes próximas. Em uma das empresas pesquisadas foi verificada uma constante disputa pelas estações gráficas situadas próximo das paredes, pois nestas eram afixados (com o auxílio de fita adesiva) os desenhos de referência.

Estes fatos demonstram como a concepção dos postos de trabalho em sistemas CAD desconsideram em sua grande maioria as necessidades da utilização de desenhos em meios físicos, privilegiando de forma exagerada a adoção do computador como forma de expressão. A realidade demonstra que da mesma forma como ocorre com os processos de informatização dos escritórios de maneira geral, a eliminação do papel em setores de projeto ainda é um objetivo de longo prazo.

Pesquisa realizada pela ASME International e pela National Science Foundation (VALENTI, 1996) entre empresas e universidades americanas com o objetivo de avaliar quais as características mais importantes para os novos graduados em engenharia mecânica naquele país demonstrou que conhecimentos acerca de sistemas CAD ocupam posição de destaque, sendo considerados como essenciais por 86% das empresas e universidades (ver introdução desta apostila). A observação dos resultados, entretanto, demonstra que aspectos como trabalho em equipe e comunicação são considerados fundamentais, ocupando as principais posições seja na visão da Indústria como da Universidade. Ora, para que estes objetivos sejam alcançados, é crucial que os engenheiros possuam domínio de sua forma clássica de comunicação, ou seja, a representação gráfica adequada do objeto concebido.

determinada porção deste desenho (através do recurso de aproximação ou "zoom") perde-se a noção de conjunto. A solução para este caso esta na impressão de um cópia física, que auxiliará na localização de detalhes e orientação durante a execução da tarefa.

Ferramentas de Representação: **O Desenho Livre (Croqui)**

O croqui pode ser considerado como um desenho a mão livre, sem grandes preocupações dimensionais. Possui como principais vantagens a facilidade e rapidez de execução, além da utilização de material menos nobre (normalmente papel e lápis comum). O croqui permite uma rápida visualização da idéia e dá subsídios aos primeiros estudos, como este do dinamarquês Toftebjerg Medborgerhus (fonte: <http://www.toftebjergmedborgerhus.dk/>)

Os croquis permitem a visualização rápida de soluções propostas, propiciando a geração de diferentes versões de produtos, como no caso desta cadeira para dentistas (veja outras versões abaixo, nesta página. A solução final está abaixo, em CAD. (fonte: <http://farenc.design.free.fr/ergonomie1.html>)

Ferramentas de Representação: **O Desenho Técnico**

Ferramentas de Representação: **Perspectiva**

Os estudos de perspectiva, iniciados na antiguidade (os afrescos de Pompéia, na Itália, por exemplo, apresentam notável desenvolvimento desta técnica) foram retomados a partir do século XIII, precedendo ao renascimento e, em última análise, a atividade de projeto como conhecemos atualmente. Oferecem importantes recursos para a representação de objetos ou, como no caso acima, de esquemas de montagem, possibilitando a imediata visualização de soluções propostas.

Ferramentas de Representação: **O Protótipo Virtual (ou maquete eletrônica)**

Com a crescente sofisticação dos sistemas CAD (de Computer Aided Design, ou Projeto Auxiliado por Computador), novos recursos foram incorporados ao desenvolvimento de produtos, como a prototipagem virtual. Neste caso, o produto é gerado tridimensionalmente no CAD, permitindo que sejam visualizadas soluções de design, simulações de funcionamento, aplicação de cores, encaixes etc. Outra vantagem para o desenvolvimento de produtos desta forma está na utilização de dados de projeto em outras fases da produção, como teste de engenharia ou geração de dados para manufatura. A integração destes sistemas, de origens diferentes, é denominada de forma genérica Integração via CAE/CAD/CAM (Engenharia, Projeto e Manufatura Auxiliados por Computador).

Ferramentas de Representação: **O Mockup**

O mockup pode ser considerado como uma representação tridimensional do produto, não funcional, que tem por objetivo simular alguns aspectos como estética, dimensionamento e ergonomia. Normalmente feito em material facilmente moldável e de baixo custo, como papel, poliuretano, madeira etc. Abaixo alguns exemplos:

Acima, simulação de um painel de aeronave. O mockup serve, neste caso, como validação das soluções de projeto e base para decisões da equipe, especialmente relacionadas à posição dos instrumentos e do piloto e questões como visibilidade e legibilidade dos instrumentos.

A indústria automobilística utiliza-se de mockups para diversos testes, inclusive avaliação das soluções de estilo junto a possíveis compradores. Nas fotos acima, uma nova proposta para o transporte urbano (fonte: <http://alum.mit.edu/ne/whatmatters/200403/index.html>).

O mockup pode ser utilizado em experimentos diversos em projeto do produto, como simulações de uso e avaliações de natureza ergonômica. Acima, o modelo de um misturador portátil (mixer) que permite que seu acionamento seja realizado a partir de diferentes empunhaduras. O modelo testado é feito em madeira.

Ferramentas de Representação: **A Maquete**

A maquete é um meio de representação tridimensional, não funcional e, na maioria das vezes, em escala reduzida. Sua principal função está no apoio à avaliação geral do projeto, concordâncias dimensionais (são importantes em maquetes de edifícios e plantas industriais, por exemplo) e aprovação de soluções estético-formais. Acima, exemplo da maquete (em escala de 1:5) de uma semeadora-adubadora a tração animal (que tem seu projeto detalhado a seguir). Abaixo, modelo em escala reduzida de uma catapulta medieval.

Exemplos de Projeto: **Cadeira CEM**

Exemplos de Projeto: **Semeadora-Adubadora a Tração Animal**

Este projeto, realizado com apoio da DEA/IAC - Divisão de Engenharia Agrícola do Instituto Agrônomo de Campinas, levanta algumas das características da agricultura brasileira e da tração animal, apresentando o projeto de uma semeadora-adubadora, capaz de trabalhar em até três linhas de plantio simultaneamente. Além de melhorias técnicas no mecanismo do equipamento, foi dada ênfase ao estudo ergonômico, adequando o produto aos diferentes biótipos do trabalhador rural brasileiro, tanto nos aspectos antropométrico como sócio-cultural, com o objetivo de facilitar a aceitação e aumentar a produtividade desse equipamento. A semeadora foi projetada a partir de um "Chassi Porta-Implementos Triangular" básico, desenvolvido pelo DE/IAC, em que são acopladas diversas ferramentas utilizadas nas atividades do meio rural. O sistema representa economia para o agricultor, que não necessita de uma máquina específica para cada atividade, o que reduz os custos de aquisição, manutenção e depósito do equipamento.

Gestão de Design em Empresa Brasileira: **Caso ML Magalhães**

O Setor de Projetos e as Novas Tecnologias: Elementos para uma Discussão²⁴.

Eduardo Romeiro Filho

Universidade Federal de Minas Gerais - Departamento de Engenharia de Produção
Rua Mantena, 334/304 - Bairro Ouro Preto - 30310.430 - Belo Horizonte - MG

romeiro@dep.ufmg.br

RESUMO:

A utilização de novas tecnologias de base microinformática pode auxiliar em muito a geração, tratamento, difusão e intercâmbio de informações em tempo real, mesmo a grandes distâncias, pontos relevantes para o desenvolvimento projetual no atual estágio de desenvolvimento econômico e diante do atual quadro competitivo. Neste caso, a empresa que desenvolve o projeto poderá consultar seus fornecedores a respeito das características mecânicas de determinada peça, bem como sugerir alterações pertinentes. As vantagens trazidas, entretanto, somente poderão ser efetivamente observadas a partir de modificações implantadas no próprio processo projetual, adequando-o às novas ferramentas tecnológicas. Este artigo busca apresentar e discutir algumas destas ferramentas, notadamente aquelas ligadas à comunicação e à integração entre diferentes equipes de projeto, a partir de revisão bibliográfica sobre o assunto.

PALAVRAS-CHAVE:

Projeto do produto; CAD (Computer Aided Design, ou Projeto Auxiliado por Computador), Engenharia Simultânea.

1. INTRODUÇÃO

O setor de projetos em uma empresa é basicamente responsável, segundo a diretriz 2210 da VDI (*Verein Deutscher Ingenieure*, Associação dos Engenheiros Alemães), citada por SCHEER (1993), pela elaboração de novos projetos, adaptação de já existentes, projetos de variações e projetos normalizados e fixos. Segundo o autor, o processo de elaboração de projetos pode ser subdividido da seguinte forma:

- Concepção: Análise de especificações, compilação de variações de soluções e sua avaliação;
- Desenvolvimento: Especificações do conceito de solução, projeto em escala, construção de modelos, avaliação de soluções;
- Detalhamento: Representação das partes individuais e avaliação de soluções.

Esta visão acerca do processo projetual, apesar de pertinente, nos parece demasiadamente

simplicada. O papel do setor de projetos é bem mais complexo do que pode parecer em princípio, principalmente nos casos de produtos que possuam níveis relevantes de inovação, como os colocados na condição de novos projetos (e não da adaptação ou melhoria de produtos já existentes). Sendo assim, torna-se interessante uma investigação um pouco mais profunda das funções deste setor e das diferentes metodologias utilizadas para a concepção de produtos, colocados aqui de maneira bastante ampla. Colocam-se como produtos, desta forma, artefatos concebidos, desenvolvidos e construídos pelo homem, desde um parafuso até um navio ou edifício. A partir das características de cada produto concebido, BACK (1983) diferencia dois tipos de projeto: aquele desenvolvido por evolução e outro, por inovação.

1.1. Projetos por Evolução e Inovação.

Os projetos por evolução são aqueles nos quais as descobertas científicas e tecnológicas são

²⁴ Artigo originalmente apresentado no **II Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto**. São Carlos, SP: UFSCar, Agosto de 2000.

agregadas a modelos precedentes, sem que haja entretanto modificações radicais nos princípios tecnológicos do produto. Um exemplo deste tipo, na área da informática, é o das impressoras. O mercado foi até o início da década de noventa basicamente dominada por impressoras do tipo matricial, com diferentes modelos cuja crescente sofisticação refletia uma evolução tecnológica constante.

Este mercado foi, no entanto, ameaçado pelo aparecimento das primeiras impressoras de tecnologia laser, que ofereciam significativo aumento na qualidade de impressão, apesar de custos bastante elevados. A tecnologia laser associada à impressão pode ser considerada como uma forma de projeto por inovação, onde uma nova tecnologia rompe com as condições do mercado.

O surgimento das impressoras de tecnologia laser não representou, entretanto, uma definitiva ameaça ao mercado das matriciais devido, principalmente, ao alto custo representado pelas novas impressoras em relação àquelas já existentes. O que houve foi uma segmentação deste mercado, com as impressoras laser ocupando determinados nichos onde a qualidade de impressão representava um fator fundamental e onde havia a necessidade de grandes tiragens de documentos personalizados (extratos bancários para envio pelo correio, por exemplo).

Se as impressoras de tecnologia laser não foram suficientes para abalar definitivamente o mercado das matriciais, isso ocorre com o desenvolvimento da tecnologia de impressão a jato de tinta que oferece uma impressão de alta qualidade (embora não afinja ainda os níveis de algumas das impressoras a laser) a preços cada vez mais baixos, competindo diretamente em nichos de mercado pertencentes às duas outras tecnologias, porém atingindo diretamente as matriciais.

Pode-se dizer que, atualmente, a série de projetos evolutivos das impressoras matriciais está suplantada pelo impacto de projetos baseados em inovação, seja no caso das impressoras a laser como, principalmente, nas baseadas em jato de tinta (para aplicações domésticas e de pequenos usuários, no denominado mercado SOHO - *Small Office and House Office*). Restam às matriciais aplicações bastante específicas, como impressão de notas fiscais.

O mesmo ocorre em relação os *plotters*, equipamentos periféricos de sistemas CAD responsáveis pelo traçado em elementos físicos (papel, acetato etc.) que também enfrentam a concorrência da tecnologia de impressão a jato de tinta, que torna-se economicamente viável nesta área.

2. Metodologia de Projeto de Produtos.

MUNARI (1975) apresenta uma visão de metodologia aplicada à comunicação visual, mas que possui uma natural similaridade com diversos

conceitos do design e das engenharias, embora apresente um enfoque especial às características estéticas e visuais do produto. Segundo o autor, o artista projeta suas obras utilizando-se de regras clássicas e de acordo com as técnicas que lhe são familiares, com o objetivo de criar obras densas e de concepção pessoal.

“Pero el diseñador, dado que ha de utilizar toda clase de materiales y toda clase de técnicas sin prejuicios artísticos, ha de disponer de un método que le permita realizar su proyecto de forma adecuada, las técnicas precisas y con la forma que corresponda a la función (incluida la función psicológica).” (MUNARI, op.cit.)

Neste caso, será necessário um projeto que não somente possua “qualidades estéticas” e que seja compreensível para seu público, mas que atenda satisfatoriamente a vários outros requisitos, como meios tecnológicos disponíveis para fabricação, viabilidade econômica e de materiais, por exemplo. O termo “qualidade estética” pode gerar uma interminável fonte de discussões, pois depende de fatores por demais complexos, como aspectos culturais, sociais e econômicos da população usuária, entre (muitos) outros (Não é, entretanto, objetivo deste trabalho discutir este assunto, mas apenas chamar a atenção para sua existência e sua inegável importância).

O autor apresenta uma metodologia baseada nos esquemas de Archer, Fallon e Sidal, e que, seguindo as sugestões de Asimow, possui os seguintes pontos principais:

Enunciado do problema. O problema a ser abordado deve estar bem definido, de acordo com a análise das necessidades, seja esta análise realizada pela empresa (pelo departamento de marketing, por exemplo) ou pelo próprio designer, sob pena de todo o processo de concepção ser alterado por uma definição equivocada da questão a ser atendida.

Identificação dos aspectos e funções. O problema deve ser analisado a partir de dois componentes principais: o físico e o psicológico. O componente físico (viabilidade técnica e econômica) se refere à forma do produto, enquanto o psicológico (aspectos culturais, históricos e geográficos) aborda a relação entre o produto e seu usuário.

Limites para o projeto. Durabilidade prevista para o produto, utilização de componentes já existentes, limites legais (proibições de determinados produtos ou substâncias, por exemplo), exigências e características do mercado.

Disponibilidade técnica. Deve-se ter pleno conhecimento dos processos e materiais a serem utilizados, visando a obtenção do melhor resultado com o menor custo.

Criatividade. Elemento central do processo de concepção, pois deve levar a uma síntese das necessidades e dos elementos identificados, sem contudo atuar fora dos limites previamente impostos, levando a uma “solução ótima” para o produto, que atenda as necessidades levantadas e dentro dos limites existentes, apresentando um produto com variável grau de inovação.

Modelos. Da síntese criativa nascem os modelos, de tamanho natural ou em escala, em níveis crescentes de detalhamento e sofisticação, até atingirem a forma do produto final, com a construção de um ou mais protótipos.

2.1. O Processo Projetual

A partir deste exemplo pode-se ter uma idéia bastante simplificada de como funciona o processo projetual, que apresenta estreitas semelhanças com a maioria dos métodos para solução de problemas: necessidade, levantamento de informações, concepção, geração de alternativa, determinação da solução e detalhamento. As formas de aplicação destas metodologias, entretanto, apresentam diferenças importantes, o que torna cada uma delas apropriada a determinado tipo de problema (ou produto). Pode-se dizer que o nível de sofisticação e detalhamento do processo metodológico adotado obedece às características do produto a ser desenvolvido.

Naturalmente um produto tecnologicamente simples (um vaso cerâmico, por exemplo) não necessitará do rigor metodológico de produtos mais sofisticados (como um avião ou uma planta industrial), mesmo devido ao fato de que na maioria dos casos, os processos de concepção e tecnologias de fabricação de produtos mais “simples” estão amplamente disseminados, sendo muitas vezes possível seu inteiro domínio (concepção e fabricação) por um pequeno grupo ou mesmo por uma só pessoa, como no caso da produção artesanal. A crescente complexidade tecnológica dos produtos desenvolvidos tem praticamente eliminado a figura do “inventor solitário” que domina todo o processo de concepção e apresenta soluções sem a utilização de uma metodologia definida. Em seu lugar surgem equipes cada vez maiores, especializadas no desenvolvimento de projetos em suas várias especialidades.

Se a criação de equipes ou centros de pesquisa torna-se um recurso inestimável à atividade projetual, traz em se bojo uma série de complicações, basicamente relacionadas à necessidade de um efetivo e adequado gerenciamento de todo o pessoal envolvido e,

principalmente, da informação que circula entre os diferentes grupos.

As questões apontadas sugerem, em princípio, a concentração de tarefas em pequenos grupos, formados por elementos de diferentes especialidades ou, por outro lado, a criação de estruturas que permitam a interação de diferentes equipes. A formação de uma pequena equipe de projeto apresenta a inegável vantagem da circulação das informações de forma praticamente imediata. A realização de reuniões periódicas, neste caso, é bastante facilitada, tendo em vista a proximidade física e a na maior parte das vezes estreita relação profissional existente entre os diferentes membros.

Esta solução, entretanto, apresenta seus limites tendo em vista a limitação prática da abrangência tecnológica do produto. Projetos de mobiliário, por exemplo, podem ser desenvolvidos por pequenos grupos de projeto (ou mesmo individualmente), tendo em vista as características específicas da tecnologia utilizada na fabricação do produto. No caso de um automóvel, por outro lado, estão envolvidas no mais das vezes centenas de pessoas, em diferentes empresas e países, com responsabilidades diversas sobre o produto final, desde a concepção da carroceria até o dimensionamento de pequenos parafusos para fixação de componentes.

3. NOVAS TECNOLOGIAS E O PRODUTO

A complexidade verificada na maioria dos projetos de design e engenharia atuais, portanto, acaba por impedir na prática que o trabalho seja inteiramente desenvolvido por um único grupo, de forma isolada. Diversas equipes cooperam entre si, e contribuem para um bom resultado de conjunto final. Durante o desenvolvimento do empreendimento, uma grande quantidade de informação circula entre os participantes. Relatórios técnicos, memoriais de cálculo, memoriais descritivos, especificações, plantas, esquemas, desenhos técnicos de detalhamento e montagem exemplificam o conjunto de documentos que compõem um projeto.

Há um exemplo que ilustra bem o problema do desenvolvimento de projetos envolvendo tecnologias sofisticadas e processos “globalizados” de produção. O avião Boeing 777 possui componentes fabricados em países tão diferentes como Austrália, Brasil, Japão, Itália, Canadá, França, Coréia do Sul, Singapura e Irlanda. Como gerenciar equipes de projeto das diferentes empresas envolvidas, situadas a tão grande distância e de tão diferentes “procedimentos culturais”? Podem-se avaliar as dificuldades advindas da gestão de desenvolvimento de produtos.

O papel do design e da engenharia nestes casos é flagrante. Um processo projetual

estruturado e bem conduzido é uma peça-chave para a conquista e manutenção de mercados. O processo de design e o desenvolvimento de novos produtos assume importância crescente em um cenário de alta competitividade a nível mundial como vem ocorrendo desde o início da década de oitenta. Com a globalização da produção, de nada adiantarão produtos obsoletos, cuja vantagem competitiva seja sustentada somente pelo fator preço de compra. O destino destes produtos será cada vez mais os mercados marginais, seja interna ou externamente ao país produtor.

Para a agilização do processo projetual como um todo, no caso de produtos que envolvam grandes equipes e a necessidade de interação e integração entre diferentes setores, ou mesmo entre várias empresas, torna-se crucial um fluxo eficiente de informações (ou de conhecimento). O conhecimento deve estar disponível em tempo hábil e destinada à pessoa certa, para que o processo tenha andamento eficiente. De nada adiantará uma difusão descontrolada de informações, se cada um dos envolvidos não possuir meios de determinar e localizar as formas de conhecimento de seu interesse.

A utilização de novas tecnologias de base microinformática pode auxiliar em muito a difusão e intercâmbio de informações em tempo real, mesmo a grandes distâncias. Neste caso, a empresa que desenvolve o projeto poderá consultar seus fornecedores a respeito das características mecânicas de determinada peça, bem como sugerir alterações pertinentes. As vantagens trazidas, entretanto, somente poderão ser efetivamente observadas a partir de modificações implantadas no próprio processo projetual, adequando-o às novas ferramentas tecnológicas. Este artigo busca apresentar e discutir algumas destas ferramentas, notadamente aquelas ligadas à comunicação e à integração entre diferentes equipes de projeto, a partir de revisão bibliográfica sobre o assunto.

3.1. Estratégias de Informatização de Projeto

Uma estratégia que atenda às diferentes necessidades de forma a trazer uma solução consistente a médio prazo para a empresa (presença no mercado, competitividade a longo prazo e lucratividade) e para o conjunto de indivíduos que a compõe (satisfação no trabalho e qualidade de vida, em termos de saúde, emprego e rendimentos) deve ser o objetivo de um política consistente de informatização. Este não é, entretanto, um objetivo que possa ser facilmente atingido, diante das necessidades peculiares envolvidas em cada função a ser informatizada, a cada indivíduo influenciado e a cada setor a ser integrado.

A experiência vem demonstrando que, ao invés de fruto de um programa estruturado de modernização, o processo de informatização nas empresas normalmente ocorre de forma

descontínua e incerta, acabando na maior parte dos casos por tornar-se um imenso “quebra-cabeças tecnológico” (CAULLIRAUX e VALLE, 1991). As soluções tecnológicas mais adequadas a serem adotadas por determinado setor nem sempre correspondem às necessidades de outro, ou melhor dizendo, as melhores soluções isoladas nem sempre são compatíveis entre si, o que acaba por truncar todo o processo de modernização, reduzindo os ganhos ou, pior ainda, acarretando altos custos para eventuais “correções de rumo” no futuro.

A estratégia adotada por um número cada vez maior de empresas para a manutenção de seus mercados e, em última análise, para a própria sobrevivência tem sido baseada em processos de reestruturação em maior ou menor grau, também em função de um melhor aproveitamento dos recursos da tecnologia da informação. Setores e departamentos inteiros são modificados com vistas à adoção de sistemas informatizados, sem no entanto obterem resultados expressivos.

“O advento de sistemas de produção mais flexíveis e de novos materiais, conjugados à aceleração no ritmo de mudanças nos produtos e à internacionalização dos mercados, coloca a capacidade de inovar como fator estratégico para sobrevivência das empresas.” (RODRIGUES et al., 1994)

Estas modificações, entretanto, não possuem garantias quanto à sua efetiva contribuição para a solução dos antigos problemas, servindo muitas vezes apenas como uma “fachada” para a manutenção da situação já existente. Naturalmente uma reestruturação profunda irá provocar, em qualquer empresa, mudanças relevantes nas relações de poder, seja entre diferentes níveis hierárquicos como dentro de um mesmo nível, entre diferentes grupos ou pessoas. É extremamente ingênuo imaginar-se que, em uma situação de crise todos se unirão e facilmente abrirão mão de privilégios pessoais ou formas de poder em função do “bem comum”, ou do “futuro da empresa”.

Além disso, uma efetiva reestruturação deve envolver e compreender os impactos das novas tecnologias em seus diversos níveis, desde seus efeitos sobre a empresa até suas conseqüências sobre os usuários diretos (e indiretos) destes novos sistemas. Neste caso, pode-se dizer que os efeitos da informática sobre seus usuários, embora sejam evidentemente diferentes caso a caso e assim devam ser tratados, possuem um traço em comum: trazem sempre modificações de impacto sobre antigas formas de competência, seja esta individual, de cada equipe ou setor, ou mesmo da empresa como um todo.

Este cenário traz à tona o problema da formação profissional, que possui especial

importância em países chamados “de industrialização recente”, como o Brasil (FLEURY, 1995, VANDRAMETO, 1994, BARCELLOS, 1994). Aos graves problemas já existentes com relação à educação no país vem unir-se mais um, de vital importância: como formar pessoas aptas a utilizarem-se de meios informatizados em seus processos de trabalho, levando-se em consideração a constante evolução destes sistemas, partindo-se do fato de que é difícil levar princípios de educação básica à grande parte da população? Colocando a questão de uma forma prática, como formar pessoal capacitado para operar sistemas que são trocados a cada dois anos, sem que se perca o conhecimento anterior?

O grande benefício da informatização para os próximos anos reside em um enorme crescimento na capacidade de comunicação e na conseqüente facilidade para troca de informações entre indivíduos, equipes, setores, departamentos e empresas diferentes (SCHEER, 1993). Neste caso, o diferencial para a conquista de novos (e manutenção dos antigos) mercados estará na capacidade de cada empresa de descobrir e atender o mais breve possível às necessidades de seus clientes. Para isso é fundamental a existência de canais rápidos e seguros de comunicação. Capacidade de comunicar-se com o mercado (para imediato atendimento aos clientes) e capacidade de comunicação interna à empresa (para o rápido desenvolvimento de novos e adequados produtos) são requisitos básicos ao sucesso de qualquer empreendimento.

Cabe indagar que razões levaram a uma situação na qual são realizados vultosos investimentos em informática, mesmo diante de resultados não muito animadores. Nosso trabalho (ROMEIRO, 1997) avalia processos de implantação de sistemas CAD (*Computer Aided Design*, ou Projeto Assistido por Computador) em empresas no Brasil (além de diversos outros descritos pela literatura, no país e no exterior), demonstrando que na maioria dos casos estes resultados, bem como as razões para o relativo fracasso na utilização do sistema não são objeto de uma discussão séria nas empresas acerca da política de informatização. Pelo contrário, constituem-se até como acirrades de disputas internas em torno das novas tecnologias e seus rumos. Mesmo em países desenvolvidos as experiências de implantação de sistemas CAD e em indústrias de ponta na aplicação desta tecnologia, como as do ramo automobilístico, ao menos até o final dos anos 80, nem sempre apresentavam resultados satisfatórios, conforme demonstra ROBERTSON (1989).

É bastante simples perceber que a partir da implantação de uma nova tecnologia, o destino daqueles por ela influenciados está de certa forma relacionado aos resultados obtidos por esta tecnologia. Desta maneira, mais do que um simples processo de modernização tecnológica, o CAD (ou

qualquer outra forma inovação tecnológica e/ou organizacional) é levado a tornar-se um instrumento de ação política interna à empresa. No caso de sucesso do novo sistema, seus patrocinadores terão certamente vantagens em disputas internas e terão aumentadas suas áreas de influência e círculos de poder. Em um cenário como este, ficam claras as razões pelas quais a implantação de novas tecnologias informatizadas tende a trazer consigo problemas relacionados a resistências, não só por parte de seus usuários diretos, mas também por parcelas muitas vezes expressivas do corpo gerencial.

Para que haja um efetivo sucesso na reestruturação da organização visando a adequada utilização da tecnologia da informação, faz-se necessário que ocorram modificações consistentes nos vários níveis da empresa, trazendo alterações relevantes nos processos envolvidos. Processos estes não somente de produção, mas também de design, de projeto, de vendas, administração, etc. Para que estas modificações tragam os resultados esperados, faz-se necessário um detalhado e criterioso planejamento, além de um grande conhecimento acerca dos processos e tecnologias envolvidos, antes e depois das modificações propostas. Mais do que isso, é importante que esta reestruturação ocorra igualmente nos diversos níveis envolvidos, de forma que se evite a manutenção de antigos problemas, conforme já colocado.

4. ESTADO DA TÉCNICA

A partir do estudo do *Estado da Técnica* sobre o assunto, foi possível perceber que as soluções apresentadas pelas empresas de informática podem atender (ao menos teoricamente) de forma bastante extensa às várias necessidades apresentadas pelas diversas etapas do processo projetual. Não somente em se tratando de ferramentas de apoio direto ao projeto, como sistemas CAD, mas principalmente com o crescente desenvolvimento de soluções para auxílio a atividades complementares, como sistemas de apoio ao trabalho em grupo, ou *workgroup*; sistemas de gerenciamento de documentos (como os sistemas EDI e EDMS), para transmissão de dados *on-line* entre grandes organizações, muitas vezes espalhadas em diversas unidades geograficamente afastadas; software de apoio à decisão; além dos vários sistemas de apoio computadorizado às atividades da empresa, como CAE, CAM, CAPP etc., que levam a perspectiva de um processo integrado de projeto, administração e fabricação através de sistemas informatizados, dentro de conceitos CIM.

Destacando-se entre os citados acima, os sistemas de apoio ao trabalho em grupo (também chamados de *workgroup computing*, ou computação colaborativa) apóiam-se, quase sempre, em um sistema de correio eletrônico. Sobre ele, agregam-se funções como teleconferência,

agenda de grupo, gerenciamento de documentos e de formulários eletrônicos, programação de *workflow* e compartilhamento de informações. Suas principais funções podem ser desta forma descritas:

Correio Eletrônico (Electronic Mail ou e-mail): É um item básico de qualquer ambiente *workgroup*. Além de mensagens, permite enviar documentos de qualquer tipo. Alguns possuem recursos que possibilitam, por exemplo, redirecionar as mensagens no caso de ausência do destinatário principal e/ou devolver respostas padronizadas.

Gerenciador de formulários: Possui ferramentas gráficas que permitem desenhar e desenvolver a aplicação a ele relacionada, podendo alimentar o banco de dados corporativo ou do grupo.

Teleconferência: Permite reduzir a necessidade de deslocamento das pessoas para reuniões ou encontros de trabalho. Dois ou mais usuários dialogam através do computador e podem fazer anotações sobre um documento exibido na tela, como se estivessem diante da mesma folha de papel. Também permite transferir arquivos.

Workflow: Ferramenta que permite a execução automática de determinados procedimentos padronizados. Por exemplo, que quando um pedido de mercadorias seja feito, este vá direto para o estoque, via correio eletrônico. Se a mercadoria estiver disponível, a ordem segue para a expedição e para o faturamento. Em caso contrário, um aviso é enviado automaticamente ao vendedor e, se conveniente, à produção.

Banco de dados compartilhado: Pode armazenar documentos em um formato próprio, imagens digitalizadas ou arquivos editáveis no padrão dos aplicativos. Nos três casos, ferramentas facilitam a pesquisa das informações.

Agenda de grupo: Além de administrar os compromissos pessoais de cada usuário, busca automaticamente horários livres para reuniões entre um grupo de pessoas. Também pode reservar salas e equipamentos para o encontro.

Acerca dos sistemas CAD de forma específica, foram levantadas algumas das principais soluções oferecidas no mercado brasileiro (e internacional), visto que um levantamento detalhado deste mercado constitui-se como tarefa inviável na prática, dado o constante lançamento de novos software e (principalmente) aplicativos de programas já existentes. É também apresentado um rápido panorama do mercado de sistemas CAD a nível mundial.

4.1. Situação do Mercado e Principais Sistemas.

Segundo ZUTSHI (1993), o mercado mundial de sistemas CAD envolvia, em 1991, algo em torno de seis bilhões de dólares em todo o mundo (com a perspectiva de dobrar este valor até o final do século). Destes, um bilhão relativo a sistemas CAD com aplicação para engenharia mecânica. Segundo as perspectivas apresentadas, a divisão do mercado mundial de sistemas CAD para aplicação em engenharia mecânica na virada do século estaria da seguinte forma: Europa (40%), Região do Pacífico (39%), EUA (20%) e resto do mundo (1%).

O autor observa uma tendência à modificação do perfil de mercado de sistemas CAD, com o progressivo crescimento da faixa ocupada por sistemas baseado em PC e workstations, em detrimento daqueles baseados em computadores de grande porte. Vale lembrar que os sistemas de apoio ao projeto em engenharia mecânica normalmente requerem maior potencial e capacidade do que aqueles destinados a, por exemplo, projetos de arquitetura. Esta tendência foi confirmada por posterior pesquisa de campo, que constatou uma expressiva migração para a utilização de sistemas CAD baseados em PCs nas empresas visitadas.

Com base nos dados apresentados pelo autor pode-se perceber também que, apesar de campeão em número absoluto de unidades vendidas, o software AutoCAD (produzido pela Autodesk Inc.) estava no início dos anos 90 apenas em quinto lugar em faturamento, sendo suplantado pela IBM (1º lugar), Computervision, Hewlett-Packard e Schlumberger. Este quadro, entretanto, está sofrendo alterações importantes, devido à observada migração para sistemas de menor porte (registrada também por pesquisa de campo), que representam custos menos elevados e maior facilidade para manutenção e, muitas vezes, formação de pessoal.

Esta evolução possui um significado fundamental para a aplicação de sistemas CAD pela indústria. A utilização de sistemas de menor porte significa uma cada vez maior popularização dos programas CAD, que agora podem ser utilizados inclusive residencialmente. Uma empresa pesquisada colocou este como um fator decisivo para a migração de um sistema de médio porte para um baseado em PCs. Segundo o entrevistado, é possível atualmente aos funcionários "treinar em casa", desocupando assim o sistema da empresa.

Não é objetivo deste trabalho tecer comentários acerca das questões éticas envolvidas em decisões desse tipo, que acabam por estender o período de trabalho já realizado na empresa por algumas horas teoricamente reservadas ao repouso, em uma forma mais ou menos velada e extensão da jornada. Vale somente chamar a

atenção sobre os efeitos danosos desta política sobre a saúde dos usuários, expostos mais e mais à atividade junto a terminais informatizados.

Um outro fator importante, segundo o gerente de projetos de outra empresa pesquisada, está na maior facilidade para que sejam encontrados usuários de sistemas CAD. Com a utilização de sistemas de pequeno porte, a formação é bastante facilitada, não somente pela popularização dos equipamentos, mas também pela maior simplicidade dos programas utilizados que, apesar da crescente sofisticação, ainda não atingem os níveis dos sistemas de "topo do mercado" (*"high-end"*).

Em seu princípio, os sistemas CAD eram, devido a sua inerente complexidade e altos custos em termos de processamento, acessíveis somente a grandes empresas, como as da indústria automobilística e aeroespacial, usuárias destes sistemas por excelência. Naquela época, os sistemas (em sua grande maioria constituídos de sistemas *turnkey*) eram basicamente ligados a *mainframes*, computadores centrais das empresas, o que na maior parte das vezes levava a complicações de utilização e partilhamento dos recursos informatizados. Nos anos setenta surgem sistemas CAD mais evoluídos, em versões mais ou menos complexas, capazes de gerar aplicações em equipamentos de menor porte, como *workstations* e, a partir do início dos anos oitenta, até mesmo computadores pessoais, do tipo IBM PC.

Desta forma, segundo GREGO (1995), os software CAD e CAM poderiam ser classificados de acordo com a plataforma (sistema *hardware*) que utilizassem. Haveriam os *software* "clássicos" baseados em *mainframes* e resultados da evolução dos primeiros sistemas CAD, desenvolvidos ainda na década de 60, e produtos mais recentes criados para as *workstations* (estações de trabalho), que formavam o grupo *high-end*, ou de produtos de *topo* de mercado. Por outro lado existia o grupo de *software low-end* (na extremidade baixa - ou "popular" - do mercado) desenvolvidos para computadores pessoais. Os sistemas CAE (*Computer Aided Engineering*, ou Engenharia Auxiliada por Computador), no entanto, por suas maiores necessidades em termos de processamento, continuaram por longo tempo restritos aos computadores de maior capacidade.

Esta divisão atualmente é bem mais sutil. Os sistemas *mainframe* caíram em desuso como plataformas para aplicativos de computação gráfica, ao mesmo tempo que as *workstations* tiveram acentuada queda em seus preços e a computação pessoal passou por uma brutal evolução tornando-se muito mais poderosa. Desta forma, tornou-se muito menor a diferença (sendo esta muitas vezes bastante tênue) entre as duas classes de sistemas *hardware*.

"New features are showing up in mechanical CAD

software at an ever increasing clip. The reason is that the power/cost relationship of desktop computers has changed the market dynamics. Workstations and PCs are the platforms of choice. In fact, mainframe-based CAD/CAM systems are expected to disappear in a few years, wiped out by packages for the desktop that are as good or better. There is a trend toward integrating the numerous functions associated with CAD, such as finite element analysis, numerical control and database management, into a single seamless package. This is one reason why CAD/CAM systems are increasingly providing more of a technical information management solution, rather than being a purely technical tool. CAD packages are assuming the role of a complete product definition database, not just serving as a repository of geometry and manufacturing data." (ZUTSHI, 1993)

Atualmente, em se tratando de aplicações de média complexidade (como as típicas da indústria metal-mecânica, por exemplo), a plataforma considerada ideal por grande parte dos produtores de software (ainda segundo GREGO, op.cit.) está em *workstations* de tecnologia RISC - *Reduced Instruction Set Computer* e sistemas operacionais UNIX, que formam uma combinação considerada segura, confiável de ótimo desempenho.

Por outro lado, ela exige que a empresa possua pessoal técnico capacitado em sistemas UNIX, que em geral apresenta características de complexidade exagerada para o usuário final. Além disso, o UNIX é encontrado em diferentes versões, de acordo com o fabricante, o que obriga a empresa usuária a manter-se fiel ao fornecedor, o que pode limitar em muito a aplicação do sistema CAD (além de criar uma situação semelhante à observada com a implantação dos antigos sistemas *turn-key*).

A outra alternativa é a convivência, no mesmo ambiente, de sistemas de diversas origens (e características), o que dificulta ainda mais a vida do usuário, da equipe de suporte e da própria empresa. Além disso, esta situação acaba por trazer problemas adicionais e bastante sérios aos objetivos de integração entre as várias versões de sistemas, que muitas vezes não possuem interface técnica adequada, o que faz com que projetos desenvolvidos em determinado sistema não seja "lido" por outro, ou que a conversão de dados seja

feita de foram "truncada", o que acaba por inviabilizar na prática o trabalho conjunto.

4.2. Sistemas CAD *High-End*.

O mercado de software CAD divide-se, desta forma, em dois grupos básicos. O primeiro, que concentra os programas mais sofisticados, ou *high-end* ("de topo") do mercado. Muitas vezes estes *software* são versões desenvolvidas a partir dos programas mais antigos, criados originalmente para utilização em mainframes, por grandes empresas. Neste grupo estão aqueles que prestam-se às aplicações CAD que poderiam ser consideradas clássicas: indústrias automobilísticas, aeroespacial, metal-mecânica com maior grau de sofisticação etc.

Criado pela fábrica de aviões Lockheed nos anos sessenta, o Cadam pode ser considerado como o "modelo" para todos os sistemas CAE/CAD/CAM atuais. Hoje, esse produto e seu irmão mais novo, o Catia, são desenvolvidos pela Dassault francesa e comercializados pela IBM, tendo ambos uma presença expressiva na indústria automobilística. Também neste grupo estão o Matra Euclid, adotado pela fábrica de automóveis francesa Renault; o Delcam Duct, líder na área de ferramentaria; o Cimatron, de origem israelense; o Intergraph EMS e o Parametric Pro/Engineer, entre outros.

Estes *software* possuem normalmente pacotes com dezenas de módulos que atendem a funções mais ou menos específicas de CAD, CAM e, em alguns casos, também CAE. Possuem também módulos bastante específicos para aplicações em indústrias de injeção de plástico, cálculo de resistência de materiais, simulação de funções etc. Embora vendidos em menor número de cópias e a um número bastante restrito de clientes, estes sistemas são, entretanto, responsáveis pela maior parte dos investimentos em CAD, em especial nos países mais desenvolvidos.

4.3. Sistemas *Low-End*.

O segundo grupo, que poderia ser denominado *low-end* (produtos na faixa mais baixa do mercado) é formado por programas criados originalmente para o ambiente IBM PC, que possuem normalmente recursos menos sofisticados e apresentam um custo mais baixo, como os software Microstation (da Bentley), AutoCAD (Autodesk), CadKey, IBM Micro Cadam e o Unicad (*software* destinada à indústria metal-mecânica que talvez seja o único sistema CAD desenvolvido no Brasil). O AutoCAD e o Microstation são software genéricos, utilizados em diversas especialidades, como mecânica, eletrônica e arquitetura. O CadKey, Micro Cadam e Unicad, ao contrário, são específicos para aplicações ligadas à área de mecânica. Todos são sistemas CAD capazes de operar em micro-computadores tipo PC,

e podem fornecer informações para sistemas CAE ou CAM.

Cada um dos software CAD para PC existentes no mercado possui características próprias, que o tornam mais ou menos atraente para cada aplicação específica. O CadKey, por exemplo, possui grandes recursos de tridimensionalidade. Uma modificação realizada no modelo 3D aparecerá automaticamente nos desenhos bidimensionais. O Unicad possui como principal vantagem a parametrização, enquanto o Micro Cadam é uma evolução de um sistema de grande porte, o Cadam. O AutoCAD é, seguramente, o mais difundido software CAD do mercado, o que significa que há mais profissionais familiarizados com ele e mais extensa bibliografia a seu respeito. O MicroStation, por sua vez, tem como pontos fortes uma boa integração com bancos de dados e recursos nativos de visualização tridimensional, muito úteis na visualização de produtos mais complexos.

5. CONSIDERAÇÕES

A partir da avaliação dos dispositivos técnicos de apoio à atividade projetual, seja através da contribuição direta (sistemas CAD e tecnologias CIM, como CAE, CAM, CAPP etc.), como indiretas (sistemas de trabalho em grupo, de gerenciamento de documentos, de integração dos sistemas técnicos da organização etc.), pode-se dizer que, a grosso modo, é tecnologicamente possível a realização da integração nas diversas fases do projeto através de sistemas informatizados.

Entretanto, soluções definitivas e adequadas a amplos grupos de empresas, como aquelas de pequeno e médio portes, ainda não são disponíveis no mercado. Os altos custos e a constante necessidade de extenso e delicado planejamento para implantação e utilização dos sistemas informatizados disponíveis, além da necessidade de aplicativos específicos, acaba por restringir suas aplicações a grandes empresas de tecnologia de ponta e disponibilidade financeira para os investimentos necessários à utilização destes sistemas.

Um dos software mais sofisticados do mercado, o *CATIA/CADAM Solutions V4*, por exemplo, conta (segundo FREITAS, 1997) com aproximadamente uma centena de módulos (número este que cresce a medida de 20 por ano) que podem ser agregados a partir das diferentes necessidades (e capacidade de investimento) da empresa cliente, e que incluem, entre outros, sistemas de modelamento geométrico, parametrização, prototipagem rápida, engenharia "reversa" e ferramentas *workgroup*. Este software "*high-end*" é característico de empresas automobilísticas, e seus altos custos podem explicar a situação de faturamento dos fornecedores de sistemas CAD, onde a IBM (fornecedora do *CATIA/CADAM*) possui o primeiro lugar, apesar

do número evidente baixo de empresas usuárias do sistema.

Desta forma, permanece a questão dos altos custos referentes a aquisição de um sistema que, após dois ou três anos de uso, pode ser considerado como obsoleto, não por deixar de atender às necessidades da empresa, mas por estar definitivamente suplantado pela novas tecnologias surgida no mercado. Além disso, não foram considerados aqui investimentos em formação de usuários e reestruturação do processo projetual visando melhor aproveitamento desta tecnologia, que podem significar valores ainda maiores do que o equipamento em si.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACK, Nelson, 1983, Metodologia de Projeto de Produtos Industriais. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois S.A.
- BARCELLOS, Paulo César de Araújo, 1994, "*Uma proposta educacional básica para a efetiva capacitação de recursos humanos para a automação flexível*". In: Anais do Segundo Congresso Brasileiro de Automação Industrial. (CD ROM) São Paulo: SOBRACON - Sociedade Brasileira de Comando Numérico, Automação Industrial e Computação Gráfica.
- CAULLIRAUX, H. e VALLE, R. 1991, Estratégias Incrementais de Automação. Rio de Janeiro: LCNPA - Lab. Controle Numérico e Produção Automatizada. COPPE/UFRJ - Programa de Engenharia de Produção (xerox), 7pp.
- FLEURY, A. e FLEURY, M.T.L. 1995, Aprendizagem e Inovação Organizacional: As Experiências de Japão, Coréia e Brasil. São Paulo: Editora Atlas S.A.
- FREITAS, Rubens Eduardo Braga. 1997. CATIA/CADAM Solutions V4. In: CADware Technology Ano 2, n. 4 (mar/mai). São Paulo: Comercial e Editora X5 Ltda
- GREGO, Mauricio, 1995. "*Novas Armas Para a Engenharia*", in Informática Exame, São Paulo: Editora Abril, Ano 10, nº 108 (Mar). Pp. 54 - 60.
- LEITE José Corrêa. "*Milton Santos, Entrevista*". In: Revista Teoria & Debate, nº 40. São Paulo: fev/mar/abr 1999 <http://www.fpabramo.org.br/td/td40/td40.htm>
- MUNARI, B., 1975, Diseño e Comunicación Visual: Contribución a una metodología didáctica. Barcelona: Editorial Gustavo Gilli S.A., 3ª edição, 361 p.
- ROBERTSON, David. 1989 CAD Systems in the Design Engineering Process. Cambridge: IMVP International Policy Forum, MIT.
- RODRIGUES, I.P.F., CAMARGOS, S.P., OLIVEIRA, I.M. e GARCIA, P.C.F. 1994. "*Condições para Inovação Um estudo em quatro setores industriais*", in: SBRAGIA, R., MARCOVITCH, J. e VASCONCELOS, E. Anais do XVIII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. São Paulo: USP/NPGCT/FIA/PACTO. p. 616 - 627.
- ROMEIRO Filho, E. 1997 CAD na Indústria: Implantação e Gerenciamento. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ.
- SCHEER, August-Wilhelm, 1993, CIM: Evoluindo para a Fábrica do Futuro. Rio de Janeiro, Qualitymark Editora.
- VANDRAMETO, Oduvaldo, 1994, "*Formação de recursos humanos para automação industrial*". In: Anais do Segundo Congresso Brasileiro de Automação Industrial. (CD ROM) São Paulo: SOBRACON - Sociedade Brasileira de Comando Numérico, Automação Industrial e Computação Gráfica.
- ZUTSHI, Aroop, 1993, "*What's hot and what's not*". In: Machine Design v 65 n 10 (May, 28) 1993. p 76-77

Aplicação de Tecnologias CAD/CAE/CAM em Desenvolvimento de Produtos.²⁵

Alexander Thorsten Nitsche, Mestrando

Departamento de Engenharia de Produção – DEP, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG,
Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha – B. Hte – Minas Gerais.
nitsche@ig.com.br, nitsche@dep.ufmg.br

Eduardo Romeiro Filho, Prof. Dr.

Departamento de Engenharia de Produção – DEP, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG,
Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha – B. Hte – Minas Gerais.
Tel. 31 3499 4892 – romeiro@dep.ufmg.br

Abstract

More and more the competitiveness has turned the products development administration a constant preoccupation for companies of all kinds, which try to guarantee the competitive differentials of their products in all stages of life cycle. It can be observed, however, that this administration process still needs ripeness, mostly in the small size companies. In the products development administration one of the main philosophies is the concurrent engineering, which has as main focus the efficient communication between different departments and even between several companies. This communication has its efficiency maximized when they use CAE/CAD/CAM tools that allow several computational analyses besides the creation of three-dimensional visualizations that facilitates the communication between the professionals of different areas. This work discusses the utilization of the CAD/CAE/CAM tools as facilitators of the process of simultaneous engineering, by the result of a research, developed in an auto parts vendor company.

Key words: Concurrent engineering, product development, CAD/CAE/CAM.

1. Introdução.

A competitividade pode ser definida (FERRAZ et al, 1995) como a capacidade da empresa formular e implementar estratégias concorrenciais, que lhe permitam ampliar ou conservar, de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado. Dentro do atual contexto de globalização e aumento da concorrência, quando a demanda encontra-se em processo de saturação em grande parte dos mercados, as empresas buscam cada vez mais garantir diferenciais competitivos em todas as etapas do ciclo de vida de seus produtos. Assim o desenvolvimento de produtos toma papel de destaque neste processo, uma vez que quanto mais planejado e metódico for este desenvolvimento, maiores as chances de se alcançarem os diferenciais competitivos esperados.

Uma apropriada gestão do desenvolvimento do produto torna-se assim indispensável para aquelas empresas que querem manter sua posição ou conquistar novos nichos no mercado. Uma das filosofias mais difundidas para que este objetivo seja alcançado é a Engenharia Simultânea, também denominada Concorrente ou Paralela. Seu uso é hoje amplamente difundido a partir de experiências em grandes empresas do setor automobilístico e aeronáutico, porém os métodos de sua aplicação ainda necessitam de maturação, mesmo nestes

²⁵ Artigo originalmente apresentado no **XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Curitiba, ABEPRO outubro de 2002.

setores, mas especialmente nas pequenas e médias empresas. Conforme observado por Maffin et al (2001), diversas técnicas são necessárias para alcançar uma condição de “*best-practice*” na Engenharia Simultânea – ES, porém as empresas ainda não as dominam ou mesmo desconhecem algumas delas.

A ES permite agilizar e “enxugar” o desenvolvimento do produto, apesar de sua implantação levar a um aumento no tempo destinado às etapas iniciais deste processo, em especial naquelas relacionadas à elaboração do conceito do produto. Sua aplicação, além de reduzir o tempo total de desenvolvimento, resulta no aumento nos níveis de qualidade do produto obtidos, redução do número de falhas do produto, sua melhor definição e redução no “*lead time*” de fabricação (GAO et al, 2000).

Nos últimos anos a crescente concorrência, aliada à crescente preocupação das autoridades e dos consumidores com questões de caráter ambiental, ergonômico, estético-formal, entre outras levou à necessidade da incorporação de novas características ao produto. Em função disto ampliou em muito o número de ferramentas disponíveis para o desenvolvimento de produtos. O produto adequado às demandas atuais deve incorporar características que observam pontos relevantes com relação à facilidade de montagem, reciclagem (descarte, reutilização, etc), meio ambiente (poluição na fabricação, no uso e no descarte), interação com o usuário e facilidade de uso (questões ergonômicas), entre outras, o que faz com que se tenha um aumento significativo no tempo da análise do produto pelos projetistas de diversas áreas. A mudança no paradigma no processo de projeto é demonstrada na Figura 1.1.

Figura 1.1. Evolução do processo de design de 1970 a 1990.

Fonte: Bossak, 1998.

Para que o processo de ES seja mais eficiente, assim como a utilização de ferramentas como o Design for “X”, FMEA, DFMA, QFD, Engenharia do Valor etc. O grande número de informações relacionadas ao projeto devem ser direcionadas de forma a atender aos interesses de cada um dos envolvidos em tempo hábil e, principalmente, no lugar certo. O adequado gerenciamento deste fluxo de informações torna-se crucial para a ES (ROMEIRO, 1999). O uso da ES implica em se fazer uma combinação de métodos e ferramentas que promovam todos os tipos necessários de fluxos de informações ao longo do ciclo de vida do produto (Schneider et al, 2000). Desta forma é necessário que se utilizem Sistemas de Projeto, Engenharia e Manufatura Auxiliados por Computador (CAD, CAE e CAM respectivamente). Estes garantem, ou mesmo exigem, que se utilize uma padronização no projeto possibilitando assim uma comunicação mais eficiente entre as diversas áreas. Sua utilização é importante também, devido a recursos como a possibilidade de visualização em escala e simulação tridimensional que oferecem. Esta troca eficiente de informações é ainda mais exigida onde há a participação sistemática dos fornecedores no processo de desenvolvimento de produto, prática que tem se disseminado por diversas indústrias nesta década (Amaral et al, 2000).

2. Metodologia.

O método proposto para este trabalho, detalhado na Tabela 2.1, foi adaptado de Romeiro (1997) e consiste na investigação dos efeitos da utilização de novas tecnologias em ambientes de projeto, dos principais aspectos relacionados à sua implantação e utilização nos níveis *macro*, *meso* e *micro* e das formas de integração propiciadas pela adoção de sistemas CAD. Serão objetos de análise deste estudo as conseqüências destes sistemas sobre o usuário (indivíduo), a equipe de projeto, a relação entre as diversas equipes envolvidas e entre o setor de projetos e demais setores da empresa, e mesmo entre empresas diferentes. No caso específico deste artigo, as investigações estarão concentradas nas formas de integração intra empresa, sendo avaliados primordialmente os aspectos “*meso*” desta integração.

2.1 Aspectos Macro e Macro Ampliado: Empresa e Mercado.

Neste nível, a pesquisa se concentra em aspectos predominantemente organizacionais da implementação de sistemas informatizados e de seu gerenciamento, bem como da gestão de projetos a partir de sua utilização. Deve ser levantado o papel do sistema em um proposto plano estratégico de informatização da empresa em longo prazo, bem como as relações previstas entre os diversos sistemas informatizados na empresa, bem como a importância atribuída a cada um nesta estratégia. Os dados nesta fase são coletados a partir de acesso a documentos não sigilosos relacionados aos sistemas nas empresas pesquisadas, entrevistas abertas semi-estruturadas junto a elementos do corpo gerencial. Os principais tópicos abordados:

- **O papel do sistema como fator de integração para a empresa**, dentro de uma visão estratégica de informatização de todo o processo produtivo.
- **Reestruturação do processo produtivo**, como forma de modernização da empresa como um todo a partir do desenvolvimento integrado de novos produtos e novos meios de produção.
- **Melhoria da qualidade do produto**, através da intensiva e adequada utilização de recursos informatizados,

- **Visão estratégica da empresa** com relação à integração entre projeto e produção através de aplicações CAE, CAD, CAM, bem como do ponto de vista da administração a respeito dos conceitos ligados às tecnologias CIM (*Computer Integrated Manufacturing*).

O levantamento dos *aspectos macro* ligados ao sistema tem por objetivo a elaboração e compreensão do *pano de fundo* onde ocorrerão as principais modificações nas formas e nas relações de trabalho a partir da utilização de diferentes sistemas informatizados. São também avaliados os efeitos das condições sócio-econômicas do país sobre a empresa e as influências geradas por programas de reestruturação organizacional nas empresas, como processos de reestruturação empresarial.

Níveis de Abordagem	Visão Predominantemente Técnica	Visão Centrada no Usuário
Macro <i>Empresa e Mercado</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de comunicação; - Interface entre sistemas; - Otimização do empreendimento; - Políticas estratégicas em informática; - Compatibilidade; - Telecomunicações; - Segurança de sistemas, etc. - Integração entre empresas, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Planejamento estratégico da empresa; - Cultura técnica da organização; - Novos paradigmas gerenciais; - Efeitos sociais da informatização - Integração entre empresas (vistas como grupos humanos), etc.
Meso <i>Equipes e Setores de Trabalho</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Redes locais; - Software; - <i>Downsizing</i>; - Interface entre Software; - Compatibilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> - Competências; - Novos atores dos processos; - Relações de poder; - Integração entre equipes; - Aspectos culturais dos grupos envolvidos etc.
Micro <i>Indivíduo</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Hard/software</i> locais; - Funcionamento técnico; - Viabilização de aplicativos; - Manutenção do sistema etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aspectos ergonômicos clássicos; - Organização do trabalho; - Postura, mobiliário; - Condições de trabalho; - Ansiedade, tensão emocional; - Integração individual etc.

Tabela 2.1 - Aspectos Levantados pela Pesquisa, Segundo Diferentes Níveis de Abordagem.

2.2 Aspectos *Meso*: Equipes de Trabalho.

Nesta fase serão analisados:

- **Formas de comunicação entre usuários e/ou equipes**, para avaliação dos níveis de eficiência no intercâmbio e fluxo de informações através da empresa. Podem ser entrevistados diferentes atores envolvidos neste fluxo, bem como levantados os procedimentos utilizados para comunicação. Serão apreciados desta forma os efeitos dos sistemas informatizados nos processos de comunicação intra e entre equipes de projeto, através de entrevistas pessoais.

- **Efeitos dos Sistemas Informatizados sobre o ciclo de vida do produto**, bem como na metodologia de desenvolvimento projetual e processos de fabricação. Através de entrevistas e análise de documentação das empresas, será avaliada a influência dos sistemas sobre os procedimentos de desenvolvimento de produto e produção, bem como na interação entre os diversos atores envolvidos.

- **Organização e fluxograma de trabalho**, para compreensão e visualização dos efeitos dos sistemas sobre a empresa de uma forma bastante ampla, como elemento de ligação entre equipes e integração das diversas etapas do ciclo de produção. Também é discutido o nível de adequação da estrutura existente à nova realidade trazida pelas aplicações informatizadas.

2.3 Aspectos *Micro*: Indivíduo e Estação de Trabalho.

Neste nível a análise da tarefa e dos processos de trabalho em sistemas informatizados em seus *aspectos micro*, estarão desta forma centrados na estação de trabalho, abordando os seguintes tópicos:

- **Interface usuário x sistema**, dentro dos conceitos adotados pela ergonomia. Esta análise é realizada a fim de levantar de que forma pode ser agilizado o processo de trabalho, bem como para avaliação das deficiências desta interface, e dos programas de formação adotados para os diversos usuários de sistemas informatizados.

- “**Usabilidade**” do **software**, através da observação das interfaces dos diferentes programas em uso nas empresas pesquisadas.
- **Avaliação do posto de trabalho**, com especial atenção para aspectos antropométricos do mobiliário, bem como para fatores ambientais que interferem na execução da tarefa, como iluminação e temperatura.
- **Organização do trabalho**, em especial do trabalho em equipe e dos procedimentos adotados para inserção do sistema no grupo de desenvolvimento de projetos, notadamente em casos onde coexistam sistemas distintos.
- **Formas de comunicação**. Levantamento dos procedimentos adotados para comunicação intra e entre equipes de projetos, bem como entre o setor de projeto e demais setores da empresa. Neste caso (*nível micro*), são avaliados os recursos de comunicação entre usuários diretos de sistemas e entre estes e demais usuários (indiretos). É avaliada a relação entre as formas de comunicação prescritas e a comunicação real, e de que formas a organização do trabalho interfere nos processos de comunicação.

3. A Pesquisa:

A pesquisa piloto, realizada em duas etapas, foi feita em uma empresa fornecedora de componentes para a indústria automobilística, dentro da linha de produtos da empresa estão itens como: portas, capô, teto, entre outros. Na primeira etapa foi realizada uma visita técnica às instalações da empresa, onde foram apresentados os departamentos de projeto e o de construção de ferramentas. Áreas estas intimamente ligadas através do uso de ferramentas de CAE/CAD. E a segunda através de entrevistas realizadas “*in loco*” na empresa. E na segunda foram realizadas entrevistas com um Analista de Suporte Pleno (Plataforma de PDM), um Gestor de Desenvolvimento de Produto (Plataforma tanque) e um Projetista (Pré-CAM).

O departamento de projetos possui atualmente 30 estações gráficas rodando os seguintes softwares de CAD/CAE, Autoform, CADD5, Catia V4, Catia V5, Unigraphics, I-deas, Pro-engineer e Patram. Praticamente todos os programas utilizados em montadoras de automóveis, evitando assim problemas de conversão. Este departamento é dividido em plataformas de trabalho, onde cada uma é responsável por uma área de projeto específica: tanque, suspensão, carroceria, conjuntos montado, conjunto estampado e acessórios e uma plataforma suporte que é responsável pela manutenção tanto de *hardware* e *software*, como pelo gerenciamento dos dados do setor, PDM – *product data management*. Os sistemas de PDM são ferramentas responsáveis pelo gerenciamento de toda a informação relacionada com produtos da empresa, arquivos digitais, registros de banco de dados, além de gerenciar o ciclo de vida do produto (Schutzer et al, 1999).

O trabalho realizado pelas plataformas de projeto consiste basicamente em quatro etapas:

1. O processo de *design* de novos produtos,
2. O processo de *co-design*, que consiste no recebimento de um projeto direto da montadora e a partir daí a empresa sugere e implementa modificações em função da sua experiência,
3. Na geração do plano de métodos que tem por objetivo definir as operações necessárias para se chegar ao produto final. Ex. cortar blank, formar, furar, repuxar, calibrar, etc,
4. Na verificação dos projetos de ferramentais que a empresa recebe, uma vez que estes são em sua maioria terceirizados. Em alguns casos o projeto e detalhamento das ferramentas são realizados por este setor.

A plataforma de gerenciamento de dados realiza o controle dos dados trabalhados através do servidor que é dividido em três áreas:

1. A de trabalho, onde as estações realizam os projetos remotamente,
2. A de transferência onde os arquivos são disponibilizados para compartilhamento,
3. A área de *back-up* destinada a projetos finalizados.

Os arquivos na área de trabalho estão disponíveis somente para a plataforma específica daquele projeto, enquanto os arquivos na área de transferência podem ser acessados por todos, porém não são passíveis de alteração e a área de *back-up* cujos dados só são acessados pela equipe da plataforma de PDM. O sistema descrito esta representado na Figura 3.1.

Figura 3.1 Esquema do gerenciamento de dados pela plataforma de PDM.

O departamento de CAM é dividido em dois outros departamentos, o de Pré-CAM e o de CAM. O total de estações de trabalho de ambos é de doze, sendo oito de CAD e quatro de CAM. Estas são independentes entre si devido ao maior rendimento apresentado nesta configuração. O *back-up* nestes departamentos é interno a cada um deles e são disponibilizados na rede através de acesso restrito para edição.

A função do departamento de Pré-CAM consiste na análise da peça e da inserção desta na ferramenta. Primeiramente a peça é enviada pela montadora em um desenho tridimensional na posição do veículo. A peça é então balanceada na ferramenta, ou seja, o eixo de referência XYZ na posição do carro é rotacionado para o eixo XYZ na posição da ferramenta. É feita então a análise do plano de métodos e gerado o perfil da ferramenta.

Através do desenho recebido tem-se toda a informação a cerca do produto, como normas técnicas, tolerâncias, entre outras.

O departamento de CAM utiliza o software CAMPEADOR. Através deste são realizadas as seguintes tarefas, carregar o modelo tridimensional recebido do Pré-CAM, renderizar e verificar o modelo, fazer a programação do processo de trabalho e a simulação da mesma para evitar possíveis falhas, enviar o programa gerado via rede para as máquinas que vão realizar o serviço e preparar a documentação necessária para o processo de usinagem. Junto com o programa recebido em rede, o operador do equipamento, recebe um cronograma onde consta a documentação gerada com as descrições gerais do processo. Este programa apresenta o número de cada operação (OF's) que direciona e prioriza a manufatura.

4. Discussões e conclusão.

Pode-se perceber num primeiro momento que o processo de desenvolvimento de produtos na empresa encontra-se muito bem estruturado. Através da utilização de ferramentas de CAD/CAE/CAM todo o processo de fabricação é integrado, desde a geração do produto até a fabricação do ferramental. Todas estas etapas têm seu desenvolvimento em rede. Este sistema, no departamento de projeto, é gerenciado pela plataforma de PDM. Onde o servidor é dividido em três áreas para facilitar o processo de transferência de arquivos e possibilitar, através de acesso restrito, o andamento do processo sem o risco de alterações inadequadas.

É interessante observar que praticamente não são utilizados desenhos em duas dimensões, com exceção da área de fabricação dos ferramentais onde estes são mais utilizados. Para evitar a necessidade de conversão, um dos problemas mais comumente encontrados no relacionamento cliente-fornecedor, a empresa optou por usar todos os softwares que as montadoras usam como padrão, ex. GM – Unigraphics, FIAT – CATIA, FORD – Ideas, etc.

O sistema dividido por plataformas utilizado pelo setor de desenvolvimento de produtos foi implementado a cerca de dois anos por exigência da diretoria. Diferente do sistema antigo onde um único setor de CAD concentrava o *design* e a manutenção, gerando conflitos devido à ordem de desenvolvimento e priorização, a descentralização trouxe uma maior autonomia aos projetistas que podem gerenciar seu próprio trabalho em sua plataforma. Como desvantagem, essa nova configuração, não tem como realizar projetos de todas as montadoras, uma vez que as plataformas não usam todos os softwares disponíveis. Esta dificuldade causa o cruzamento de serviços entre as plataformas durante o desenvolvimento dos projetos.

A filosofia da ES está presente em todas as etapas do desenvolvimento do produto. Desde o processo de *design* e de *co-design* até o projeto dos ferramentais. Na fabricação do ferramental, em um exemplo citado, a empresa desenvolveu a ferramenta simultaneamente ao desenvolvimento do produto pela montadora, chegando a receber em um mesmo dia até três modificações no projeto do produto. Pode-se observar que esta simultaneidade, só pôde ser realizada devido à utilização de ferramentas de CAD/CAE, onde é possível visualizar de forma rápida a modificação proposta, testar esta modificação e se for necessário propor uma nova. Em função disto o ciclo de vida dos produtos se torna muito mais ágil do que os observados nas décadas de 80 e até mesmo na de 90. Em um caso citado um veículo que foi reesfiliado a cerca de dois anos estará novamente passando por este processo em um período de tempo considerado curto para o desenvolvimento de um produto complexo como um automóvel.

A filosofia da engenharia simultânea, associado ao uso de ferramentas de CAD/CAE/CAM torna possível o desenvolvimento de produtos simultaneamente entre clientes e fornecedores de uma maneira muito eficiente. Possibilitando a integração de todo os sistemas produtivos das empresas, permite que produtos anteriormente desenvolvidos de 5 a 8 anos em média, tenham o seu ciclo de desenvolvimento reduzido a cerca de 2 anos.

5. Agradecimentos.

A empresa Aethra Componentes Automotivos pela colaboração e apoio a pesquisa e pelo envolvimento de seus profissionais na realização deste artigo.

6. Bibliografia.

AMARAL, D.C., TOLEDO, J.C.. Colaboração Cliente-Fornecedor e Qualidade no Processo de Desenvolvimento de Produto. In: ENEGEP 98 – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 18. Niterói – RJ. Anais 1998.

BOSSAK, M. A., Simulation Based Design. Journal of Materials Processing Technology. Vol. 76, p. 8-11. 1998.

FERRAZ, J. C., KUPFER, D., HAGUENAUER, L., Made in Brazil: desafios competitivos para o Brasil, Rio de Janeiro, Campus, 1995 (Capítulo 1).

GAO, J.X., MANSON, B.M, KYRATIS, P.. Implementation of Concurrent Engineering in the suppliers to the automotive industry. Journal of Materials Processing Technology. Vol. 107, p. 201-208. 2000

MAFFIN, D., BRAIDEN, P., Manufacturing and Supplier Roles in Product Development. International Journal of Production Economics. Vol. 69, p. 205-213. 2001

ROMEIRO, E. F. A Integração da Empresa Através da Utilização de Sistemas Informatizados de Apoio ao Projeto. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, Engenharia de Produção, 302pp. 1997

ROMEIRO, E. F., A Contribuição do CAD para Implantação da Engenharia Simultânea. I Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto. Belo Horizonte, Minas Gerais, Agosto de 1999.

SCHNEIDER, H. M., PLONSKI, G.A, Um Modelo para o Avaliação do Métodos e Ferramentas da Engenharia Simultânea. In: Segundo Congresso Brasileiro de Gestão do Desenvolvimento de Produto. São Carlos – SP, Agosto de 2000.

SCHUTZER, K., SOUZA N. L., Implantação do “*Digital Mock-up*” na indústria automobilística: conquistando vantagens competitivas. In: Primeiro Congresso de Gestão de Desenvolvimento de Produto. Belo Horizonte – MG, Agosto de 1999.



Novas formas de Gestão de Projetos: A Contribuição do CAD para Implantação da Engenharia Simultânea.²⁶

Palavras-chave:

Engenharia Simultânea, Computer Aided Design, Projeto Auxiliado por Computador.

Abstract:

The Concurrent Engineering is a new model of management for projects, when the information diffusion between the design's teams and a major enveloping by the designers and engineers are crucial for the project success. This paper want to demonstrate the CAD (Computer Aided Design) systems can be employed for the Concurrent Engineering implementation.

Resumo:

A Engenharia Simultânea consiste em um modelo de gerenciamento de projetos que ao mesmo tempo que permite maior difusão da informação e tomada de iniciativa por parte das equipes envolvidas, exige maior rigor projetual. Este artigo tem por objetivo demonstrar como as diversas ferramentas CAD (Computer Aided Design) podem ser utilizadas na implantação deste processo.

1. Introdução.

A Engenharia Simultânea (também denominada concorrente ou paralela) pode ser considerada, segundo COSTA (1994), como:

"Uma metodologia para desenvolvimento de projetos que propõe a realização de muitos processos pertencentes ao ciclo de vida do produto de forma simultânea (paralela), usando um time de projeto multidisciplinar e dinâmico e ferramentas automatizadas para a realização dos processos componentes."

Por "time de projeto multidisciplinar e dinâmico" deve-se entender: um determinado conjunto de pessoas com conhecimentos em várias áreas concernentes ao projeto em desenvolvimento, que é alocado para vários projetos ao mesmo tempo, independentemente da estrutura organizacional da empresa.

²⁶ Artigo originalmente apresentado 1º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto, realizado em Belo Horizonte, outubro de 1999.

“Engenharia concorrente é um método sistematizado para o projeto concorrente e integrado de produtos com seus processos, incluindo produção e suporte. Esta abordagem procura considerar, em princípio, todos os elementos do ciclo de vida de um produto, da concepção até a distribuição”²⁷
(REIMANN e HUQ, 1992)

A Engenharia Simultânea consiste basicamente de um modelo de gerenciamento de projetos, muito mais do que um conjunto de inovações tecnológicas. Este caso requer uma forma de organização que ao mesmo tempo que permita a liberdade para a difusão da informação e tomada de iniciativa por parte das várias equipes envolvidas no projeto, exija um rigor mais apurado e um maior controle em seu desenvolvimento, sob pena de que surjam conflitos de competências e obrigação entre os diversos atores.

Computer Aided Design (CAD), expressão da língua inglesa que pode ser traduzida como "Projeto Assistido por Computador", é, se considerado de forma bastante ampla, uma tecnologia multidisciplinar, um conjunto de ferramentas utilizadas por todas as áreas em que existe uma forma desenvolvida de interação do computador digital à atividade de projeto, bem como ao controle e gestão deste processo²⁸.

Assim como na implantação de sistemas CAD, a utilização de uma base de dados comum permite que sejam acessadas informações de projeto que antes só estariam disponíveis após a finalização do trabalho por determinada equipe. Esta disponibilidade, no entanto, não deve ser entendida como uma difusão de informação realizada de maneira indiscriminada. As equipes devem ter acesso privilegiado a informações pertinentes ao desenvolvimento de suas tarefas específicas, inclusive com diferenciação de níveis de acesso e permissão para realização de alterações.

Desta forma, deve estar bem claro o papel de cada um no processo projetual, bem como devem ser definidas estratégias para que todos sejam informados de quaisquer alterações de projeto que lhes possam ser pertinentes. A difusão irrestrita pode levar a uma situação de "congestionamento" no fluxo de informações pela empresa, o que acarretará maiores dificuldades para seleção das informações pertinentes recebidas por qualquer dos envolvidos.

O grande número de informações relacionadas ao projeto devem ser direcionadas de forma a atender aos interesses de cada um dos envolvidos. Não basta disponibilizar a informação, mas também fazer com que isso ocorra em tempo hábil e, principalmente, no lugar certo. O adequado gerenciamento deste fluxo de informação torna-se crucial para o sucesso da Engenharia Simultânea.

A sobrecarga de informações a cada um dos envolvidos tornará muitas vezes difícil e demorada a seleção daquela necessária ao desenvolvimento do projeto. Por outro lado, a ausência de dados relevantes levará à perda de tempo em sua busca e, quanto maior a complexidade de cada projeto, potencialmente maior o tempo demandado para que seja encontrada a informação desejada.

²⁷ Uma pequena discordância em relação ao ponto de vista do autor: o ciclo de vida do produto não pode ser considerado como limitado à sua distribuição, mas levar em consideração aspectos ligados às formas de uso, desuso e, cada vez mais, possibilidades de reciclagem.

²⁸ Há autores que consideram os sistemas CAD como uma forma de auxílio às etapas do projeto ligadas à aspectos gráficos. Este conceito parece mais apropriado aos tipos de sistemas de auxílio ao desenho, denominados Computer Automatic Drafting ("Desenho Automático por Computador"), também CAD. Neste Trabalho, porém, é utilizado um conceito mais amplo de CAD, ligado à atividade de projeto como um todo.

É fundamental, portanto, que o intercâmbio entre as diferentes equipes envolvidas ocorra de forma eficiente, sem que haja perda de tempo, seja na espera por informações como na repetição do trabalho devido a informações fornecidas incorretamente acerca de, por exemplo, alterações pertinentes ao projeto.

Com todas as alterações propostas pela Engenharia Simultânea, o ciclo projetual acaba por tornar-se mais ágil, capaz de absorver mais rapidamente as modificações impostas no decorrer do processo de desenvolvimento de produtos e tornando este processo mais adequado às características do mercado, isto é, tornando a empresa capaz de responder mais rapidamente às necessidades colocadas por seus clientes.

Além disso, a melhoria na interface entre os diferentes atores envolvidos no processo projetual trará benefícios importantes como a redução dos custos de projeto, devido à menor necessidade de repetição de tarefas e à diminuição de prejuízos relacionados à perda de informações durante o ciclo de vida do produto.

2. Inovações Tecnológicas e a Engenharia Simultânea.

A informatização da atividade projetual é muito mais do que a automação de procedimentos. Na verdade, apresenta oportunidades inéditas, como a possibilidade de trabalho conjunto entre grandes grupos e o intercâmbio de informações em tempo real²⁹, em "workgroups" (ou grupos de trabalho). Nestes casos, não se trata de tornar mais rápido o processo existente (como na automação industrial rígida), mas possibilitar sua flexibilização e agilização para uma atividade de projeção mais rápida e eficiente.

A atividade projetual caracteriza-se pela necessidade de rápidos e eficientes processos de geração e difusão de conhecimento. A informatização nestes casos deve ter por objetivo principal o suporte à criatividade e ao intercâmbio de informações entre diferentes projetistas envolvido no projeto. Ao mesmo tempo que a difusão da informação é fundamental, problemas ligados a questões de segredo industrial e segurança são críticas³⁰.

A organização, mais do que um problema gerencial, acaba por tornar-se uma questão de implicações tecnológicas. É portanto sintomático o expressivo número de estudos relacionados ao desenvolvimento de softwares específicos para apoio à implantação da Engenharia Simultânea através da aplicação de sistemas informatizados (notadamente sistemas CAD), como MILLS (1995), WALLACE (1994) e BOURKE (1993), entre outros, além de todos os esforços relacionados ao desenvolvimento de sistemas de gerenciamento eletrônico de documentos, extremamente úteis em situações de projeto que envolvem grandes equipes e extrema necessidade de gerenciamento de informações.

Apesar de exemplos como este, a engenharia simultânea deve ser vista muito mais uma metodologia gerencial e de projeto do que um conjunto de ferramentas tecnológicas. Pode-se afirmar, de qualquer forma, que este método é mais adequado às novas ferramentas

²⁹ "Real Time", ou o processamento imediato dos dados inseridos, permitindo que as informações estejam imediatamente disponíveis em outros terminais de um mesmo sistema.

³⁰ Um dos entrevistados relatou o caso de uma empresa alemã (na qual trabalhou no início dos anos 90) que concentrava suas atividades de projeto em equipes de prancheta, somente utilizando-se de sistemas CAD após a definição do produto e partida para a produção. Principal motivo: busca de maior segurança pela dificuldade de reprodução de desenhos em meios físicos (é naturalmente muito mais fácil copiar detalhes de projeto através de disquetes). Em uma empresa pesquisada, dotada de um sistema de rede local, nenhuma das estações gráficas possuía "drivers" para disquetes. Todas as cópias em sistemas magnético ou meio físico são geradas somente através do servidor, pelo responsável pelo suporte técnico.

informatizadas do que os métodos tradicionais (seqüenciais) de desenvolvimento de projetos, embora sua aplicação não esteja de forma alguma condicionada à utilização da informática.

É importante notar, inclusive, que a adoção de sistemas informatizados de apoio à atividade de projeto e à transferência de informações entre os vários setores da fábrica deve ser precedida por um estudo consistente acerca do método de projeto utilizado. Antes da implantação do CAD, faz-se necessária uma revisão e organização do processo adotado. Essa postura, de que é necessário conhecer profundamente o processo para que se possa aprimorá-lo (e, mais do que conhecê-lo, efetivamente controlá-lo) é um princípio dos métodos de melhoria da qualidade que é muito freqüentemente citado como fundamental para obtenção de sucesso em processos de implantação de sistemas informatizados.

3. Uso de Tecnologia Multidisciplinar.

Vários estudos (como por exemplo SHA, 1993, RUECKER, 1992, OKAWA et al., 1994) estão voltados para o desenvolvimento de software específicos para a implantação de sistemas de engenharia simultânea. Estes programas tem por objetivo fornecer suporte à difusão de dados e interface entre equipes envolvidas no processo de desenvolvimento de projetos, atuando no gerenciamento das informações pertinentes, para que estas circulem de forma eficiente pelas equipes envolvidas. Além disso, devem ser capazes de suportar as diversas mídias (desenhos, textos, planilhas, bancos de dados etc.) necessárias à adequada manipulação e arquivo de cada informação gerada. Do ponto de vista técnico, este parece ser o maior entrave à Engenharia Simultânea.

Este aspecto, entretanto, parece caminhar para algumas soluções interessantes, conforme os artigos citados. A crescente "intercambiabilidade" entre diferentes softwares parece também indicar soluções.

A versão Release 13 do AutoCAD, mais difundido software "low-end" do mercado, já permitia a transformação de um arquivo de desenho em um sistema *hipertexto*, com ligações diretas a outros arquivos, disponíveis em outros meios que sejam incorporados ao desenho dados relativos a outros meios, como textos, gráficos, bancos de dados e até mesmo, por exemplo, sons. Desta forma, pode ser criado um banco de dados associado, em que as informações estejam disponíveis de forma muito mais eficiente, proporcionando rápido acesso. Sons, imagens, maquetes eletrônicas, simulação dos processos de fabricação e uma enorme quantidade de informação podem acompanhar o "desenho técnico" em meios informatizados. A base técnica para isso, embora complexa, já é disponível.

Em verdade, a questão principal não é gerenciar bases de dados gráficas geradas em softwares diferentes (o que é ainda um grande desafio de base tecnológica), mas agregar de forma adequada todas as informações de projeto às novas mídias. Hoje um arquivo CAD não é somente uma versão eletrônica de um desenho realizado em prancheta (como é tratado na imensa maioria dos casos), mas sim um elemento multimídia, que pode agregar um imenso número de informações relacionadas ao projeto em desenvolvimento, o que era antes impossível através de meios físicos.

Também para o gerenciamento de diferentes bases de dados envolvidos em projeto são sugeridos sistemas de hipermídia (LEUNG, 1995), capazes de suportar as diferentes mídias envolvidas no processo e facilitar desta forma um adequado gerenciamento do projeto.

FRANZOSA (1992), chama a atenção para a necessidade de domínio e dificuldades de interação entre várias linguagens e tecnologias informacionais para a gerência de processo, como fator importante para a implantação de engenharia simultânea. Segundo o autor,

algumas novas tecnologias como bases de dados relacionais e sistemas em rede podem oferecer uma alternativa a este problema.

4. Aplicação Intensiva de Sistemas CAD.

No caso dos sistemas CAD, o conhecimento e o adequado controle do processo projetual ocorre, dentre outros fatores, através de uma consistente normalização técnica e padronização de procedimentos, sem o que qualquer tentativa de informatização esbarrará em uma mistura de diferentes “estilos de trabalho”. Em relação a este assunto, MATTOS (1991) adverte:

“Em qualquer sistema CAD, a padronização deve ser implantada prioritariamente, sob pena do sistema se tornar inviável a curto prazo. Se a empresa não possui uma cultura de padrões e normas já implementada para os processos manuais, é melhor adiar a aquisição do CAD até que esta cultura esteja solidificada”.

Desta forma, deve-se levar em consideração que o CAD, assim como qualquer sistema informatizado, não é por si só elemento de melhoria de qualquer solução, mas simplesmente multiplicador da solução existente. Se esta é inadequada e apresenta deficiências, a implantação de sistemas de informação apenas servirá para trazer à tona uma série de problemas antes (mais facilmente) escamoteados.

O princípio do caminho para o sucesso parece estar em uma definição correta do problema a ser enfrentado. Em muitas empresas, os sistemas CAD, bem como outras formas de tecnologia informatizada, são vistos como soluções técnicas miraculosas para o desenvolvimento de projetos. Esta visão é naturalmente distorcida pela imagem gerada pelos fabricantes desses equipamentos, que procuram demonstrar que a utilização de sistemas CAD, mais do que uma fonte de benefícios para a empresa é, na verdade, uma ferramenta *essencial* à modernidade.

Sendo assim, não é estranho encontrar empresas que buscam aplicações adequadas ao CAD somente *após* a aquisição do sistema. Nestes casos, o sistema não surge como uma solução, mas como uma fonte adicional de problemas. Naturalmente que não é tarefa simples encontrar empresas (que admitam estar) nesta situação, mas pode-se desconfiar de relatos como *“após dois anos de experiência, o processo de implantação do CAD foi reestruturado em função de um novo sistema”* ou *“para ampliação do sistema foi adotada uma nova solução, radicalmente diferente da anterior”*.

Para uma eficiente aplicação dos recursos disponíveis nos sistemas CAD em processos de engenharia simultânea, devem ser analisados dois aspectos básicos: (1) quais as formas de contribuição que estes sistemas realmente oferecem ao processo projetual como um todo, de uma forma geral e (2) quais as formas específicas de contribuição para os problemas peculiares à empresa.

Com relação ao primeiro aspecto, de nada adiantará a adoção de modernos sistemas informatizados se a empresa não estiver preparada para um efetivo gerenciamento da informação gerada durante os processos de projeto e produção. Muitas vezes a comunicação deixa de ocorrer de forma adequada devido a entraves ligados à estrutura da empresa ou, por outro lado, tudo ocorre devido a uma série de relações basicamente pessoais, que ocorrem à revelia das limitações impostas pela estrutura organizacional.

Desta forma, fica claro que os conceitos ligados à engenharia simultânea somente poderão ser aplicados de forma consistente após uma reestruturação organizacional com vistas

à permitir que todos os envolvidos no processo projetual³¹ possam receber e fornecer informações pertinentes ao desenvolvimento do projeto. Somente após a consolidação deste ambiente propício à integração a implantação de novas tecnologias como sistemas CAD poderá surtir efeitos consistentes no que tange à integração e à Engenharia Simultânea.

Na maior parte dos casos avaliados, as empresas não introduziram modificações relevantes no processo projetual, na estrutura da empresa ou mesmo do setor de projetos após a implantação do CAD, fazendo com que os esforços para validação do sistema e sua justificativa de aquisição fossem voltados quase que exclusivamente para aspectos ligados à aceleração pura e simples de determinadas etapas da atividade projetual (ou das atividades relacionadas ao desenho) como anteriormente desenvolvida.

Entretanto, deve-se levar em consideração uma situação conflitante existente na maioria dos casos levantados: por um lado a necessidade de modificações estruturais na empresa com vistas à modernização de seu setor de projetos (ou, até mesmo, a sua própria permanência em um mercado cada vez mais competitivo e próximo de padrões mundiais de preço e qualidade) e por outro a resistência, determinada muitas vezes por tentativas de manutenção do "*status quo*" daqueles que serão evidentemente afetados pela mudança.

Costuma-se imaginar que estas resistências são oriundas principalmente daqueles que, em princípio, são afetados diretamente pelo novo sistema, ou seja, os desenhistas e projetistas de prancheta. Entretanto, foram observadas formas mais ou menos veladas de posturas contrárias à implantação de novas tecnologias por parte do corpo gerencial responsável pelo setor de projeto, que muitas vezes teme pela perda de seu poder na empresa, especialmente diante da inserção de novos atores (analistas, pessoal de suporte, gerentes específicos para os sistemas CAD) no processo projetual.

Além destes, os novos profissionais de projeto representam séria ameaça em potencial, pois possuem um domínio muito mais desenvolvido das novas ferramentas tecnológicas. Naturalmente esta ameaça nem sempre é real, tendo em vista o fato de que o "saber tecnológico" da empresa muitas vezes vai além da utilização das novas ferramentas. Entretanto, em uma situação na qual palavras como "reengenharia", "globalização" e outras de conteúdo semelhante passam a fazer parte do dia a dia do mercado profissional qualquer ameaça torna-se preocupante³².

As formas de resistência por parte do *staff* gerencial são muitas vezes mais eficientes, menos perceptíveis e de mais difícil eliminação durante os processos de implantação de sistemas CAD, pois partem de pessoas que possuem na maior parte das vezes amplo poder decisório na empresa, podendo por isso atuar decisivamente para os resultados da aplicação de novas tecnologias e novos processos gerenciais (seja para seu sucesso ou para seu fracasso). Desta forma dificilmente um processo de implantação de sistemas CAD ou dos princípios ligados à engenharia simultânea poderá surtir resultados se não contar com o

³¹ Não somente o pessoal de projeto de produto, mas também do planejamento e controle da produção e do chão de fábrica, bem como áreas como vendas, marketing etc.

³² Foi relatada por um entrevistado a situação em uma empresa pesquisada na qual, ao ser realizada a renovação de equipamentos industriais do chão-de-fábrica, todo o corpo técnico foi trocado (da mesma forma que os equipamentos!). Pode-se dizer que "são os efeitos da globalização" (argumento da alta administração), mas é o ponto de vista deste trabalho que as pessoas, de uma forma diferente das máquinas, não devem ser consideradas como "obsoletas" ou destinadas à "sucata". Além disso, pode-se considerar que os conhecimentos "não acadêmicos" adquiridos pelos antigos funcionários são essenciais ao desenvolvimento adequado da produção e que serão inevitavelmente perdidos no processo de modernização.

patrocínio ostensivo da alta administração e a compreensão do corpo gerencial. Este processo deve acontecer, pelo menos em seu estágio inicial, de cima para baixo.

A compreensão por parte dos escalões intermediários das empresas é essencial devido à importância de sua participação e de seu poder de difusão. A pesquisa realizada, entretanto, demonstra que isso nem sempre acontece, devido em muito à situação de insegurança que a aquisição de novas tecnologias costuma trazer para aqueles que, após mais de quinze anos de carreira esperavam ter atingido um patamar de segurança que as constantes inovações insistem em demonstrar que não existe.

Em um cenário como este, torna-se ainda mais difícil promover grandes modificações que levam a níveis de intensiva utilização de sistemas CAD como forma de adoção da Engenharia Simultânea. Nestes casos, seria necessário promover modificações de vulto na estrutura e métodos de trabalho da empresa, o que é extremamente difícil a partir da situação atual.

Ainda assim, a realidade vem demonstrando que as empresas necessitam cada vez mais de inovações para a manutenção de seus mercados e seu crescimento diante de formas de concorrência cada vez mais acirrada. As formas de reestruturação centradas na redução de custos são, em nossa opinião, de efeito limitado diante do número cada vez maior de novos e melhores produtos disponíveis no mercado.

Ainda segundo nossa opinião, as empresas brasileiras somente conseguirão atingir um patamar que torne o país industrialmente desenvolvido quando estiverem voltadas para o desenvolvimento de produtos avançados tecnologicamente e apropriados às necessidades de seus usuários, sejam estes os consumidores finais como todos os demais envolvidos nas diversas etapas do ciclo de vida dos produtos: concepção, fabricação, transporte, manutenção, desativação e reciclagem.

Para que isso seja possível, é fundamental que as empresas possuam um forte grupo de projeto, que seja capaz de determinar, organizar e gerenciar o elevado número de informações necessárias à uma adequada atividade projetual. Para que estes objetivos sejam alcançados, em muito poderão contribuir (embora de forma isolada não constituam fatores determinantes) a adequada utilização de recursos informatizados de apoio ao projeto e os princípios da Engenharia Simultânea.

Bibliografia

- BOURKE, Richard W., 1993, "*New solutions for old problems: product data management and configurator systems*". In: Annual International Conference Proceedings - American Production and Inventory Control Society 1993. Publ by APICS, Falls Church, VA, USA. p 514-577
- COSTA, Clayton Pires da, 1994, "*Reengenharia do processo de desenvolvimento de produtos baseada em engenharia simultânea e na tecnologia Workgroup Computing*". In: Anais do 5º Congresso Nacional de Automação - CONAI'94 (CD Rom) São Paulo: SOBRACON - Sociedade Brasileira de Comando Numérico, Automação Industrial e Computação Gráfica.
- FRANZOSA, Richard G., 1992, "*CAPP: Manufacturing Data Management for Concurrent Engineering*". In: AUTOFACT, Conference Proceedings 1992. Publ by SME, Publisher, Manufacturing Engineering, Dearborn, MI, USA. p 22-13-30.
- LEUNG, Horris C. 1995, "*Collaborative manufacturing environment with the use of hypermedia*". In: Software Systems in Engineering 1995 American Society of Mechanical Engineers, Petroleum Division (Publication) PD v 67. ASME, New York, NY, USA. p 121-129.

- MATTOS, J.H.V., 1991, Gerência de Projetos em CAD. 4ª edição. Rio de Janeiro: Microequipo Computação Gráfica.
- MILLS, Robert. 1995 "*CAD/CAM in Aerospace*". In CAE-COMPUT-AIDED-ENG. Vol. 14, no. 2, 4pp.
- OKAWA, Kenzo; SATO, Seizen; HARAGUCHI, Takao, 1994, "*Integration management system for technical information*". In NEC Research & Development v 35 n 2 (Apr). p 205-215
- PARKS, Charles M.; Koonce, David A.; Rabelo, Luis C.; Judd, Robert. P.; Sauter, John A., 1994, "*Model-based manufacturing integration: A paradigm for virtual manufacturing systems engineering*." In: Computers & Industrial Engineering v 27 n 1-4 (Sep). p 357-360
- REIMANN, M. D. e HUQ, F. A., 1992, "*Comparative Analysis Approach for Evaluating the Effect that Concurrent Engineering has on Product Life Cycle Cost*". In Flexible Automation and Information Management- FAIM (Jul) New York.
- ROMEIRO Filho, E., 1997, CAD na Indústria: Implantação e Gerenciamento. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 180 pp.
- SCHWARTZ, Gilson., 1995, "*Reengenharia pode Provocar "Anorexia"*". In: Folha de São Paulo (9/jul) São Paulo.
- THOMAS, Merle Jr. 1994, "*Concurrent engineering design and production*". In: Annual International Conference Proceedings - American Production and Inventory Control Society 1994. APICS, Falls Church, VA, USA. p 185-189.
- WALLACE, Scott. 1994, "*Accelerating engineering design*". In Byte v 19 n 7 (Jul). p 62-76.

Bibliografia Completa do Curso.

É aqui apresentada a bibliografia utilizada para a organização do curso e uma lista de referências sobre assuntos afins. Pretende-se que seja uma fonte de pesquisa para alunos interessados no aprofundamento de temas específicos tratados pela disciplina. Chama-se a atenção para o fato de que, naturalmente, nem todas as obras foram diretamente utilizadas. Não deixe de consultar também os textos disponíveis para “download” em nosso site, cuja lista encontra-se ao final desta bibliografia

- BACK, Nelson, 1983, Metodologia de Projeto de Produtos Industriais. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois S.A.
- BARROSO Neto, Eduardo, 1982. Desenho Industrial - Desenvolvimento de Produto: oferta brasileira de entidades de projeto/consultoria. Brasília: CNPQ/Coordenação Editorial.
- BAXTER, Mike, 1998, Projeto de Produto: Guia Prático para o Desenvolvimento de Novos Produtos. São Paulo: Edgar Blücher Ltda.
- BIFANO, A. C. e ROMEIRO Filho, E. 1999 "*A Análise Ergonômica da Atividade como Ferramenta de Auxílio ao QFD no Processo de Desenvolvimento de Produtos*" in: Anais do 1º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto. Belo Horizonte: IQFD&GDP/DEP/UFGM.
- BONSIEPE, Gui, 1978, Teoría y práctica del diseño industrial - Elementos para uma manualística crítica. Colección Comunicacion Visual. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- BORGES, Adélia. "*Viva a diferença!*" in: Revista SuperInteressante, ano 11, nº 6 (nov.) São Paulo: Editora Abril. 1990.
- BROOKS, Barry 1990 "*Design - the starting point for CIM*" In: R & D Management Review, vol. 20, n. 3, p 211 - 227.
- BURDEK, Bernhard E. 1994. Diseño: História, Teoria y Prática del Diseño Industrial. Barcelona: Gustavo Gili.
- CAMPOS, Maria Helena Rabelo 1987. O Canto da Sereia: Uma Análise do Discurso Publicitário. Belo Horizonte: Editora UFGM.
- CHAILLOUX, K. 1992. "*Ergonomie et Produits "Grand Public" une Rencontre a Réussir*". In: Performances Humanes & Techniques (abr) Paris. P. 20-21.
- CLARK, K. B. e FUJIMOTO, T. 1988. The European Model of Product Development: Challenge and Opportunity. Presentation at the Second International Policy Forum, IMVP
- COBRA, Marcos. 1988. "Casos Contemporâneos de Marketing". São Paulo: Editora Atlas.
- COELHO, Marcelo, 1993. "*Aceleração Tecnológica Encurta as Gerações*". In: Folha de São Paulo, Caderno Ilustrada. (28/abr) São Paulo: Folha de São Paulo. p 4-8.
- CRUZ Fº, M. 1997 "*A Nova Lei de Patentes e o Futuro do Brasil na Área Tecnológica*". In: Revista CREA RJ, nº 10, (mai-jun), p. 10-17.
- CSILLAG, João Mário. 1988. Análise do Valor. São Paulo: Editora Atlas.
- EPSTEIN, Robert. 1996. "*Libere sua Criatividade*" Condensado de: Psychology Today (jul/ago) New York: Sussex Publishers, Inc.
- HESKETT, John. 1998. Desenho Industrial. Trad. Fábio Fernandes. 2º edição. Rio de Janeiro: José Olympio.
- HOLLINS, Bill e PUGH, Stuart, 1990, Successful Product Design: what to do and when. London: Butterworth & Co. Ltd.
- IIDA, Itiro, 1998. "O mapa preço-valor", in: Estudos em Design. Rio de Janeiro, Vol. VI, nº 2, dez. 1998, pp 47 – 56.
- IIDA, Itiro. 1990 Ergonomia: Projeto e Produção. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda. 465pp.
- JONES, Christopher J, 1976, Métodos de Diseño. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- JURAN, J. M. 1992, A Qualidade Desde o Projeto - Os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. Trad. Nivaldo Montingelli Jr. São Paulo: Livraria Pioneira Editora. 551 pp.

- LOBACH, Bernd. 1981 Diseño Industrial. Barcelona: Gustavo Gilli.
- MAGALHÃES, Rita Mello. 1998 Análise de Ciclo de Vida Orientada para o Meio Ambiente - O Contexto de Projeto e Gestão para o Desenvolvimento Sustentável. Dissertação M.Sc. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ
- MEDEIROS, Estevão Neiva, 1995, Análise de Aspectos do Gerenciamento do Design de Produtos em Processos de Modernização Tecnológica, sob o Enfoque Ergonômico. Tese de Doutorado, Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ. Pág. 132
- MEDEIROS, Estevão Neiva., 1981, Uma Proposta de Metodologia para o Desenvolvimento de Projeto de Produto. Tese de Mestrado, Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ.
- MOLES, Abraham A., 1975, Teoría de los Objetos. Colección Comunicacion Visual. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- MUNARI, B., 1975, Diseño e Comunicación Visual: Contribución a una metodología didáctica. Barcelona: Editorial Gustavo Gilli S.A., 3ª edição, 361 p.
- OECH, Roger Von. 1988 Um "Toc" na Cuca - Técnicas para quem quer ter mais criatividade na vida. São Paulo: Livraria Cultura Editora Ltda.
- PALMER, C. Ergonomia. Rio de Janeiro, Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1976. 207.
- PUGH, Stuart, 1990, Total Design - Integrated Methods for Successful Product Engineering Wokingham: Addison-Wesley.
- ROMEIRO Filho, E. 1997a CAD na Indústria: Implantação e Gerenciamento. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ.
- ROMEIRO Filho, E. 1997b A Integração na Empresa Através da Utilização de Sistemas Informatizados de Apoio ao Projeto. Tese D.Sc. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ
- SELLE, Gert. 1973, Ideología e Utopía del Diseño. Contribución a la teoría del diseño industrial. Colección Comunicacion Visual. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- SONSINO, Steven, 1990, Packaging - Diseño, Materiales, Tecnología. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- TOWNSEND, Robert, 1984 Further up the Organization. New York: Alfred A. Knopf, Inc. Pág. 20.
- URBAN, G. e HAUSER, J. Design and Marketing of New Products. New Jersey, Prentice Hall, 1980.
- VALENTI, Michael. 1996. "Teaching Tomorrow's Engineers". In: Mechanical Engineering. ASME International, Vol. 118, nº 7, july. Pp. 64 - 68.
- WOMACK, James P. et al., 1994, A Máquina que Mudou o Mundo, 4ª reedição. Rio de Janeiro: Editora Campus.



Navegar é preciso, viver não é preciso...