

A INTEGRAÇÃO DA ERGONOMIA NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Prof. Carlos Eduardo Sanches da Silva, M.Sc.

Escola Federal de Engenharia de Itajubá - EFEI / Departamento de Produção - DPR
sanches@eps.ufsc.br - Doutorando da UFSC

Prof. Miguel Fiod Neto, Dr.

Prof. José Luiz Fonseca da Silva Filho, Dr. Eng.

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC / Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Caixa Postal 476 - CEP 88.020-970 - Florianópolis/SC

Abstract:

This article describes the ascension of the development of products as one of the main processes of the organisations of world class, besides standing out the importance of the ergonomic concepts is present in the project phase.

keywords: *Ergonomics, Development of products*

1 - Produtos Tradicionais e Modernos:

“Podemos identificar dentro das organizações quatro macro processos: marketing, logística, produção e desenvolvimento de produto” (PINE II 1994)”. O desenvolvimento de produto gradualmente tem ocupado uma posição de destaque pois: “as empresas precisam assegurar que se torne possível desenvolver produtos melhores, com prazos de execução mais curtos e com uma melhoria da qualidade intrínseca” (HARTLEY 1997).

A atividade de desenvolvimento de produto é definida como: *“uma etapa da espiral da qualidade que traduz as necessidades do usuário, descobertas por meio de informações de campo, num conjunto de requisitos do projeto do produto para a fabricação” (JURAN & GRZYNA 1992 a).*

A tecnologia tem evoluído bastante, os produtos também. JURAN & GRZYNA (1992) classificam os produtos em duas concepções:

- Tradicional: possuem uma tecnologia de produto basicamente simples, as inovações ocorrem principalmente no processo produtivo. Consiste de enxada, pão, tesoura, bacia ou prego;
- Moderno: possuem uma tecnologia de produto complexa e estão constantemente susceptíveis às inovações. Consiste em placa de circuito impresso, automóvel, televisão, eletrodomésticos ou computadores.

Na prática, os produtos encontram-se num espectro contínuo do tradicional ao moderno. Alguns produtos se movem nesse espectro. Por exemplo, os primeiros automóveis

eram tradicionais em simplicidade, mas agora são modernos em complexidade. As transformações de produtos tradicionais em modernos frequentemente é gradual. “A tecnologia permite cada vez mais o aumento da qualidade e da produtividade, sem dúvida nos próximos anos teremos que desenvolver produtos cada vez mais complexos para sermos competitivos” (YOGI & KOGURE 1983). A tabela 1 mostra uma comparação entre os produtos modernos e tradicionais.

Aspectos de Produtos	Tradicional	Moderno
Simplicidade	Simple, estático	Complexo, dinâmico
Precisão	Baixa	Alta
Necessidade de permutabilidade	Limitada	Extensa
Consumíveis ou duráveis	Principalmente Consumíveis	Principalmente duráveis
Compreensão do produto por parte do usuário	Alta	Baixa
Importância para saúde, segurança e continuidade da vida humana	Raramente importante	Freqüentemente importante
Vida de um novo projeto	Longa: décadas até mesmo séculos	Curta: menos de uma década
Base científica do projeto	Empírica em grande parte	Científica em grande parte
Causa comum de falhas de campo	Erros de fabricação	Inconsistência do projeto

Tabela 1 - Produtos Tradicionais versus Modernos (JURAN e GRANA 1992 b)

Temos presenciado a previsão de YOGI & KOGURE (1983), em muitos produtos que tem migrado de produtos tradicionais para modernos nos últimos anos. Essa é a adequação das empresas as exigências de mercado. Para muitos produtos tradicionais, as maneiras convencionais de desenvolvimento de produto são adequadas e a utilização de métodos modernos é antieconômica. Por outro lado desenvolver produtos modernos, da mesma maneira que são desenvolvidos produtos tradicionais, não é mais possível. Os produtos modernos requerem segundo STAMATIS (1995):

- Estruturar o processo de desenvolvimento de produtos;
- Organizar o processo de desenvolvimento de produtos;
- Utilizar conhecimento multidisciplinar;
- Desenvolver habilidades que otimizem o processo de desenvolvimento de produtos.

À medida que os produtos tornam-se modernos e mais complexos, sua interação com os seres humanos assume maior importância. Muitos produtos modernos que são desenvolvidos para ajuda-nos são, muitas vezes, incompreensíveis. Não podem ser utilizados sem um manual de instrução, sem desenhos explicativos ou sem um processo de aprendizagem. Os produtos devem nos dizer o que devemos fazer. Um produto bem projetado deve ser capaz de funcionar sem manual de instrução e sem gráficos explicativos. O que precisamos são de produtos compreensíveis, característica muito presente em produtos artesanais, fundamentados na essência da ergonomia.

A ergonomia aplicada em projetos sofre em muitas empresas pressões, deformações e hipertrofias tanto na sua concepção ideológica quanto em seus objetivos de projeto. Seus

atributos de serviço foram desviados para a persuasão e para a dependência, o que se busca é dirigir o projeto para incentivar o consumo imediato. Porém uma empresa exposta ao livre mercado mundial, altamente competitivo, é levada à projetar seus próprios produtos e serviços estrategicamente, aumentando assim a lealdade dos clientes. Produtos e serviços exprimem seus resultados em termos: monetários, de imagem da empresa e de poder estratégico que garante condições favoráveis às suas atividades. Neste cenário a ergonomia extrapola a dimensão física do produto e assume um aspecto cognitivo-afetivo, onde o usuário passa a ter uma relação sentimental com a marca e seus produtos. Muito poucas empresas no Brasil possuem uma cultura de desenvolvimento de produtos, mas este contexto tem se transformado frente a crescente necessidade manter e de conquistar novos mercados.

2 - A Ergonomia e o Desenvolvimento de Novos Produtos:

O desenvolvimento de produtos é em sua essência a resolução de um problema, que busca atender uma determinada necessidade humana. É elementar que o produto tenha, em todas as etapas do processo de desenvolvimento, embutida uma preocupação com o ser humano.

A incorporação da ergonomia no projeto vem gradualmente assumindo um papel fundamental na consolidação do produto no mercado. Na indústria automobilística temos como exemplo o projeto 178 da FIAT, do qual originou o Palio, um projeto de 1,6 bilhões de dólares, que possui os mais novos conceitos de segurança:

- Ativa: busca arrecadar dispositivos mecânicos ou eletrônicos que possam impedir a ocorrência de um acidente (freios, estabilidade, fácil acesso e acionamento dos comandos do painel que permite ao motorista operá-los sem desviar a atenção do trânsito);
- Passiva: busca proteger os ocupantes do carro por meio de equipamentos que restrinjam as conseqüências em caso de uma colisão (air-bag, barras de proteção laterais, estrutura da carroceria com maior rigidez torcional, áreas de deformação programadas, capô deformável, cintos de segurança dianteiros com pré-tensionadores e os traseiros laterais de três pontos e retrateis, coluna de direção articulada - incapaz de invadir o habitáculo em caso de choque, volante do tipo Energy Absorving Steeringwheel - que absorve energia em caso de impacto, apoios para cabeça, painel de superfície macia e sem cantos vivos, sistema anti-incêndio Fire Prevention System - que, em caso de acidente, desativa a bomba de gasolina e impede vazamentos de combustível, bancos antissubmarino - que impedem os passageiros escorregarem sob o cinto de segurança).

Segundo RAZELLI (1997) *“o sucesso do projeto 147 foi tê-lo desenvolvido à partir do ser humano, ou seja, nosso projeto teve como ponto de partida o homem e nossa principal diretriz foi adaptar nosso veículo aos usuários. Este sem dúvida foi o grande diferencial do Palio em seu mercado, consideramos um projeto vitorioso, pois a perspectiva da FIAT é que até o ano 2000 um milhão de Palios sejam vendidos”*.

O termo “ergonomia veicular” descrito por COUTO (1994) como a *“aplicação da ergonomia nos veículos”*, com a finalidade proporcionar aos usuários maior conforto, através dos princípios de:

- Permitir que o motorista sinta-se à vontade, ou seja, procurar proporcionar movimentos simples ao motorista, evitando qualquer tipo de incômodo. Por exemplo atos como abrir os vidros ou levantar o freio-de-mão podem exigir do motorista um esforço maior do que deveriam;
- Prover espaço suficiente para acomodar bem o número de passageiros para o qual foi projetado. Por exemplo o tamanho da poltrona, a área disponível para as pernas, a distância entre os membros inferiores e os bancos dianteiros e a altura do habitáculo atrás, entre outros.
- Acessar e ler facilmente os controles do painel de uso freqüente. Por exemplo a leitura do hodômetro e velocímetro, da temperatura do motor ou mesmo do relógio precisa ser imediata - o motorista não pode ter de movimentar a cabeça para enxergá-los.

O sucesso de um produto está intimamente ligado à satisfação do cliente, ou seja, saciar suas necessidades implícitas e explícitas. No exemplo do Palio podemos identificar no depoimento de RAZELLI a íntima relação entre o desenvolvimento de produto e a ergonomia, pois segundo IIDA (1989): “*ergonomia é a adaptação do trabalho ao homem*”, que foi a essência do projeto 147: “*adaptar o veículo ao usuário*”. Podemos afirmar que um dos fatores de sucesso do Palio foi a presença de conceitos de ergonomia no projeto.

TELLIS e GOLDBER (1997) afirmam que: “*A Gillette mantém o domínio do mercado de barbeadores e lâminas graças à sua política de novos produtos. Sua equipe de desenvolvimento está desenvolvendo cerca de vinte produtos para barbear. Técnicos testam o corte, a proteção, o ângulo da lâmina, vários aspectos do barbear e até mesmo os pêlos cortados. Eles estudam pêlos faciais, a química da pele e seus folículos. Essa ênfase em pesquisa promove o domínio do mercado da Gillette. Dos vinte milhões de lâminas vendidas no mundo, 33% levam a marca Gillette. Os depiladores descartáveis femininos não passavam de uma versão cor-de-rosa dos barbeadores azuis masculinos. No Sensor para Mulheres, lançado em 1992, a Gillette pela primeira vez projetou um produto específico para esse mercado depois de ouvir consumidoras durante nove meses para saber o que elas esperavam encontrar num depilador. A Gillette descobriu que os homens, que se ferem durante o barbear, põem a culpa na lâmina e a jogam fora. Já as mulheres culpam a si próprias. Conclusão: as mulheres devem ser menos propensas a mudar de marca quando o resultado não satisfaz*”.

O caso da Gillette demonstra a presença marcante da ergonomia no desenvolvimento de novos produtos, não apenas no aspecto físico mas no psicológico.

Segundo a revista EXAME (1996) “*a Orient detinha em 1991 23% do mercado nacional de relógios, hoje apenas 6%. A saída foi buscar a segmentação, que consiste em atender nichos de mercado, ou seja, buscar cada vez mais a personalização frente ao consumidor. Esta estratégia leva a um aumento significativo do desenvolvimento de relógios. Em 1995 foram 180 novos lançamentos, já em 1996 foram 350. Precisamos conhecer nosso usuário e adequarmos nosso produto às suas necessidades, sejam elas esportivas, sociais ou de trabalho. É uma forma de enfrentar os camelôs que oferecem relógios a partir de cinco reais em qualquer esquina*”. Notamos no contexto “*adequar aos nossos usuários nosso produto*” a presença de vários fatores ergonômicos.

NAYAK (1997) apresenta o caso da Procter & Gamble produtora de fraldas descartáveis, “*que mandou seus projetistas estudarem como as crianças pequenas andam, engatinham e brincam. Resultado: passou a oferecer fraldas somente para meninos e somente para meninas, fraldas para bebês de até 6 meses e para crianças mais velhas, fraldas para*

bebês gordos e para bebês magros”. Um caso típico de pesquisa em ergonomia cujos resultados alimentaram o desenvolvimento de produtos.

A interação entre o homem e o produto tem dois impactos em relação à adequação ao uso segundo MCQUADE (1994):

- O efeito que um projeto tem na facilidade com que o usuário pode instalar, operar e manter o produto. Isto envolve a análise de atributos e capacidades físicas para avaliar problemas de cansaço visual, dores, fadiga excessiva, além de estresse;
- O efeito do projeto na confiabilidade do desempenho do ser humano que usa o produto. Algumas falhas de um produto devem-se a erros cometidos pelo usuário; outras, a projetos que tornam os erros humanos mais prováveis.

SELL (1997) destaca que os envolvidos no projeto devem se orientar por algumas frentes de ação da ergonomia, ordenadas em nível de priorização, são elas:

1. Dimensionamento, forma, alocação, estruturas e ajustes;
2. Princípio de funcionamento: Tarefa de trabalho; forças, movimento e informações; emissão de agentes adversos;
3. Informações: tipo, forma de emissão, quantidade e decodificação;
4. Detalhes construtivos: do produto (material, indicações, cor e acabamento superficial) e dos elementos de contato (comandos, meios de informação e pontos de pega);
5. Dispositivos de segurança.

Assim como o desenvolvimento de produtos tem despontado como uma estratégia competitiva para ganhar mercado, esta porém deve ser sistemática e com melhoria contínua. É importante aprimorar a qualidade e o desempenho dos produtos. Neste ponto os conceitos da ergonomia são fundamentais pois se “qualidade é a adequação ao uso”, aprimorar a interação entre o usuário e o produto pode ser um diferencial de mercado.

Os conhecimentos desenvolvidos pelas instituições de ensino e de pesquisa na área de ergonomia encontraram nos processos de desenvolvimento de produto um ambiente fértil e propício para sua proliferação. Desponta um enorme campo de pesquisa, com ganhos para a sociedade através de produtos ergonomicamente corretos. Podemos destacar a: antropometria, antropotecnologia, biomecânica ocupacional e outras.

Comentários Finais:

A utilização de aspectos ergonômicos desde o projeto traz benefícios gerais como: segurança; fácil manuseio e execução da tarefa; prevenção de doenças ocupacionais; agregação de valores ao produto e, obtêm-se como consequência, a satisfação do cliente.

A necessidade do desenvolvimento de produtos modernos sem dúvida traz consigo a necessidade de novas habilidades dos projetistas, que provavelmente serão membros de uma equipe multidisciplinar, onde além do vasto conhecimento técnico o talento para “fazer as coisas acontecerem” será fundamental. As empresas terão de desenvolver em suas equipes de projeto habilidades em ergonomia, para que o produto possa satisfazer seus usuários.

Esperamos que o conteúdo deste trabalho possa levar à reflexões sobre o tema, contribuindo para suscitar outros processos de discussão.

Bibliografia:

- 📖 JURAN, J. M. e GRAYNA Frank M.. **Controle da Qualidade - Ciclo dos Produtos: Do Projeto à Fabricação - Volume III**. São Paulo, Makron Books, 1992, p.4a, 6b;
- 📖 MCQUADRE, Walter. **Teasing Tensions Between man and Machine**. Fortune, março 1994, p.58-66;
- 📖 RAZELLI, Giovanni. Palio - **Informe Publicitário**. Encarte da Revista 4 Rodas nº 441, abril de 1997, p. 6;
- 📖 YOGI, Akao e KOGURE, Masao. **Quality Function Deployment and CWQC in Japan**. Quality Progress, outubro de 1983, p.25-29;
- 📖 STAMATIS, D. H.. Failure Mode and Effect Analysis. ASQC, Milwaukee, 1995, p. 19;
- 📖 PINE II, B. Joseph. **Personalizando Produtos e Serviços - Customização Maciça - A Nova Fronteira da Competição dos Negócios**. Makron Books, São Paulo, 1994, p. 178;
- 📖 COUTO, Hudson de Araújo. **O seu carro foi feito para você ?**. Revista 4 Rodas, dezembro de 1994;
- 📖 EXAME. **Hora de Acordar**. Revista Exame, 28 de agosto de 1996;
- 📖 NAYAK, Ranganath. **Adaptation to the Use - The Case P&C** . Prism, 1997;
- 📖 TELLIS, Gerard e GOLDER, Peter. **First to Market, First to Fail ? Real Causes of Enduring Market Leadership**. Sloan Management Review, 1997;
- 📖 SELL, Ingeborg. - **Disciplina Ergonomia em Projetos** - Notas de aula. Florianópolis, UFSC, 1997.