

A Ergonomia como base conceitual para o design de bens de capital (r001)

Carlos Antonio Ramirez Righi* y Edson Alves Castanha**

1. Introdução

Segundo Bonsiepe (1983, 95) “as profissões projetuais, tradicionalmente estabelecidas têm-se especializado segundo critérios técnico-físicos ou áreas de intervenção; por exemplo: Engenharia Hidráulica, Mecânica, Eletrônica e Óptica por um lado; e, por outro, Engenharia Civil e Naval.”

De forma geral, os bens de capital e, em particular dentre eles, as máquinas de uso industrial, têm sido projetados sob essa ótica técnico-física das Engenharias. Isso lhes assegura a importante confiabilidade estrutural e funcional (no sentido de vida útil, tempo médio entre falhas, etc.).

Focadas nos critérios de confiabilidade, as máquinas assim projetadas se tornam, de fato, eficientes no cumprimento de suas missões. (O termo eficiência está aqui aplicado como conceito quantitativo: A relação entre volume de recursos inserido e o nível de resultados obtido.)

Por outro lado, deixam de ser prioritariamente consideradas nos projetos desenvolvidos com esta abordagem as características específicas e em grande parte individualizadas dos usuários dessas máquinas: Seus operadores.

Em certa medida, as características físicas dos operadores são consideradas nos projetos: Tabelas antropométricas e elementos da fisiologia são aplicados no dimensionamento e nas interfaces de operação. Entretanto, são inserções insuficientes para que elas se tornem eficazes, (no sentido qualitativo: Do nível de qualidade do resultado obtido), pois os elementos essenciais para a realização das tarefas pelos operadores são de outra índole: Localizam-se no âmbito de suas habilidades e de sua cognição, emolduradas pelas questões culturais que influem diretamente em seu comportamento e localização psico-sociológica.

Disso resulta, em maior ou menor dimensão, uma inversão, no âmbito antropológico, do senso de utilidade das máquinas assim projetadas: Os operadores terão que se adaptar às características da máquina em relação à prescrição do trabalho (tarefa) e à lógica de operação. Dessa constatação surgem desdobramentos ocasionados pela inadequação da sua lógica operacional e de interface com os operadores. Dentre eles se pode identificar:

- A necessidade por parte do operador de realizar movimentos de auto-regulação;
- O eventual desenvolvimento pelo operador de “acessórios clandestinos”, para auxiliá-lo;

- Oscilações nos níveis de produtividade decorrentes do esforço de auto-regulação;
- Surgimento de patologias relacionadas ao trabalho ou de níveis elevados de absenteísmo;
- Alterações na rotina de cumprimento da tarefa, como inversões de seqüências, uso de “atalhos lógicos” e outros que interferem na qualidade, na segurança, etc. Como forma de intervenção nesse cenário, há que se procurar obter o alargamento da visão técnico-física como descrita por Bonsiepe e a inclusão do operador como ator nesse processo.

Disso trata o presente artigo: Indicar meios para enriquecer a fase analítica do projeto de máquinas e equipamentos, sobretudo nas etapas de determinação das características da tarefa e no estabelecimento do seu conceito físico-funcional. Visando atingir esse objetivo, duas disciplinas/atividades são inseridas desde a fase inicial do projeto: a Ergonomia e o Design.

2. A participação da Ergonomia

Segundo RIGHI (2002, 65), “a Ergonomia estuda as relações do homem com a máquina e com a tarefa, considerando o ambiente no qual se dá essa integração, bem como o fluxo de informações que existe entre os elementos que compõem o sistema estudado, buscando entender como todo este conjunto está organizado e quais as conseqüências dele advindas.”

Para realizar seus estudos nesse âmbito, a Ergonomia dispõe de um método (a Análise Ergonômica do Trabalho - AET) e de várias ferramentas específicas.

Funcionalmente, o método AET busca entender a tarefa (trabalho prescrito no nível coletivo) e a atividade (trabalho realizado no nível individual) para contrapô-los, buscando as inadequações, insuficiências e distorções, de forma a poder indicar alterações na tarefa para que ela se torne mais adequada às potencialidades e limitações dos seres humanos que vão realizá-la.

Assim, pode a Ergonomia, no cenário do projeto de máquinas, contribuir decisivamente para o entendimento das tarefas que são realizadas nos “arquétipos funcionais” das máquinas hoje em operação como forma de nortear a construção de tarefas para máquinas a serem projetadas para que elas se tornem mais “amigáveis” para os operadores.

Esse enfoque propicia à Ergonomia uma dimensão fortemente desejada: A de que ela contribua para atividades projetuais futuras e, conseqüentemente, para a sua consideração desde o início do processo projetual de máquinas, com inegáveis ganhos de eficácia do seu uso. Entretanto, a Ergonomia não é uma atividade de índole executiva. Seu limite de atuação é a emissão do Diagnóstico e do CERE (caderno de encargos e recomendações ergonômicas), que se destina a estabelecer os parâmetros para as atividades executivas e/ou projetuais nas quais serão solucionados os problemas por ela detectados. A

Ergonomia é uma “atividade-meio” que não se contrapõe, mas que também não se sobrepõe às atividades executivas e/ou projetuais.

3. A participação do Design

Comparando o Design àquelas disciplinas de cunho técnico-físico citadas no início deste artigo, Bonsiepe (1983, 95) afirma que “pelo contrário, o desenho industrial é uma disciplina integradora, que corta horizontalmente através das áreas técnico-físicas e complementa-as com uma orientação diferente. (...) no centro de interesse do desenhista industrial encontra-se o usuário com as suas necessidades, as quais não figuram como fator prioritário na temática das outras disciplinas técnico-projetuais.”

Essa contribuição do Design se mostra adequada quando se dá desde o início do processo de projeto, sobretudo em sua fase analítica, quando se determina, diante do universo de possibilidades, o conceito sobre o qual deverá ser desenvolvido o projeto.

O termo conceito, no Design, diz respeito às decisões iniciais a serem tomadas para determinar um “caminho de solução” que se considere mais adequado para o problema em questão.

Por exemplo: Ao se iniciar o projeto de uma máquina industrial para descascar batatas pode-se adotar diversas técnicas para retirar as cascas. Elas podem ser retiradas por abrasão, por cisalhamento, por corrosão, por ataque químico, etc. Definir qual desses procedimentos é mais adequado é uma das várias decisões a serem tomadas anteriormente ao processo de projeto. O conjunto dessas decisões é que determinará o conceito a ser seguido no projeto.

Aplicando-se este termo (conceito) à questão das máquinas industriais, teremos o ponto de conexão com a Ergonomia, pois o CERE é, do ponto de vista executivo, o indicativo dos parâmetros para o estabelecimento do conceito da máquina que dizem respeito à sua interface com o ser humano.

Ainda sobre o Design, deve-se acrescentar que sua índole interdisciplinar propicia a integração de profissionais das diversas áreas envolvidas ou relacionadas à tarefa que determinará o conceito da máquina, bem como a integração de profissionais das áreas envolvidas na atividade projetual.

4. O Design de bens de capital baseado em Ergonomia

O uso do Design no projeto de bens de capital, além de propiciar contribuição em área estratégica para o processo de inovação, leva ao preenchimento de um espaço onde existem expressivos investimentos e no qual o fator multiplicador amplia sua importância. Assim, a união das três vertentes aqui apontadas (Engenharia, Ergonomia e Design) propicia a geração de novos procedimentos para o design de máquinas que resultam:

- Na maior adequação das máquinas aos operadores
- Na inovação de conceitos para o projeto de máquinas.
- Ao foco do uso das disciplinas técnico-físicas em atividades para as quais elas oferecem as respostas mais adequadas; entre outros resultados.

5. Um modelo para integrar Engenharia, Design e Ergonomia no projeto de máquinas.

O modelo estabelece três áreas nas quais cada uma das disciplinas “lidera”, embora o que se pretenda seja a integração em todos os passos do processo de projeto.

O elemento de entrada do modelo diz respeito à tarefa, objeto de estudo pelo método AET, tendo como elementos de saída o Diagnóstico e o CERE, gerados no âmbito da Ergonomia. Do estudo destes documentos, pode a equipe projetual determinar os critérios da tarefa, que determinarão o início da etapa de anteprojecto.

Agora conduzida pela ótica do Design, a equipe projetual estabelece o conceito para o projeto da máquina e, sobre ele, as concepções que, uma vez avaliadas à luz dos critérios de projeto, conduzirá àquela concepção, considerada mais adequada, a ser desenvolvida e detalhada.

Dessa etapa resulta a documentação técnica de projeto (desenhos, dimensionamentos, especificações preliminares de materiais e técnicas de fabricação, etc.) e um mock-up (maquete funcional em escala natural) a ser testado pelos próprios usuários (operadores), visando sua aprovação e eventuais aperfeiçoamentos.

Inicia-se então a fase de projeto propriamente dita, sob a égide da Engenharia, na qual são especificados materiais e técnicas de produção, são realizados o dimensionamento fino, os cálculos de confiabilidade, etc. que conduzem à produção de um protótipo para verificação de funcionamento e de adequação à solução do problema projetual.

6. Conclusões

A adoção do modelo aqui proposto traz, no nosso entendimento, às seguintes conclusões:

- Promove a extensão da Ergonomia às situações futuras, instância na qual ela pode contribuir mais decisivamente para o aperfeiçoamento das relações ser humano-tarefa do que com a sua atuação limitada à ergonomia corretiva.
- Promove a integração da Ergonomia com a atividade projetual e induz ao uso dos Diagnósticos e CEREs, muitas vezes gerados e não utilizados pelas instâncias executivas da empresa por falta de conhecimento e/ou de cultura na área.
- Em relação ao Design, contribui para que ele participe mais diretamente no mercado de bens de capital, hoje pouco focado pelos escritórios e departamentos de design.
- Em relação à Engenharia, conduz ao fortalecimento de suas competências (especificações e confiabilidade) permitindo melhor focar o projeto em relação a elas.
- Propicia também à Engenharia lidar com conceitos melhor formulados e mais abrangentes, amplificando a qualidade dos resultados finais obtidos.
- Às fábricas de máquinas e equipamentos, permite avançar na direção da maior adequação dos seus produtos ao mercado local, tanto quanto à inovação conceitual das máquinas, com a conseqüente evolução dos arquétipos com os quais trabalha, muitos deles defasados no tempo ou desfocados das características dos operadores locais.

- Às empresas que utilizam máquinas, propicia melhor conhecimento do que o mercado lhes oferece, criando, inicialmente, senso crítico sobre as máquinas e equipamentos dos quais dispõe e gerando critérios para novas aquisições.

7. Referências

BONSIEPE, Gui. *A tecnologia da tecnologia*, São Paulo, Edgard Blücher, 1983.

RIGHI, Carlos Antonio Ramírez. *Modelo para implantação de programa de ergonomia na empresa - MipErgo*. Florianópolis, 2002. Tese de doutorado (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2002.

* Graduação em Desenho Industrial. Doutor em Engenharia de Produção. Departamento de Expressão Gráfica da Universidade Federal de Santa Catarina.

** Graduação em Desenho Industrial - Mestrando em Ergonomia. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

A “Mágica” Social do Designer (r002)

The social “Magic” of Designer

Waleska Maria Lopes Vianna* y Adriana Leiria Barreto Matos**

1. Introdução

O artesanato tem tido uma crescente revalorização, possibilitando o resgate da tradição cultural brasileira, consolidando-se também como uma importante alternativa no combate a desigualdade social, à medida que promove geração de emprego e renda. Conforme Lima e Azevedo:

Artesanato: É atividade predominantemente manual de produção de bens, exercida em ambiente doméstico ou em pequenas oficinas, postos de trabalho ou centro associativo, no qual se admite a utilização de máquinas ou ferramenta, desde que não dispensem a criatividade ou a habilidade individual e de que o agente produtor participe, diretamente, de todas ou quase todas as etapas da elaboração do produto. (Lima e Azevedo, 1982, p.18). Na busca por incentivar o trabalho dos grupos de artesanato, que desempenham um papel primordial no resgate de nossa memória cultural, muitas iniciativas tem sido promovidas com o objetivo maior de desenvolver e adequar a produção artesanal aos anseios do mercado. Notadamente os programas de apoio ao artesanato do Estado e de instituições como o SEBRAE desenvolvem uma série de atividades voltadas para o setor. Essas ações constituem-se na maioria das vezes em capacitações técnicas e comerciais e consultorias, direcionadas para o aperfeiçoamento de produtos e processos produtivos. Utilizando-se cada vez mais do designer como elemento de liderança e renovação dentro dos pequenos grupos produtivos. Somente no estado do Ceará existem inúmeros grupos artesanais, distribuídos em diversas tipologias como a cerâmica, a palha, o crochê, lembranças, o couro, bordados e rendas dentre

outros. Não é comum nesses grupos forte dificuldade inicial em sua consolidação, tanto em termos produtivos quanto comerciais, motivados pelo desestímulo dos participantes grupo, baixa escolaridade e insuficiência ou até mesmo inexistência de capital de giro. Em outros casos, a baixa estima do grupo, em relação a si e à cidade que o abriga, apresenta-se como fator de risco para o sucesso nas intervenções de apoio aos artesãos. Todos esses fatores tornam-se um verdadeiro desafio para o designer que é convocado com a missão de desenvolver, revitalizar e coordenar intervenções em artesanato, independente de sua tipologia e localidade de aplicação, pois apesar de não serem aspectos essencialmente técnicos ou formais, interferem de modo direto nos resultados obtidos nas consultorias e capacitações.

Essa interferência pode tornar-se mais aguda quando a ação de design não é suficientemente planejada. Entretanto, o que é possível constatar é que o formato presente na maioria das intervenções promovidas pelos programas de artesanato ainda peca pela falta de uma investigação maior do que realmente é desejado pelo mercado consumidor. ROSA (2004) exalta muito bem a importância do marketing para a atividade:

“(...) o artesão convida muito bem a encerrar esta análise indicando da importância do marketing não só como um interpretador de mercado, mas também como um fornecedor de subsídios para o desenvolvimento de novos produtos minimizando os riscos do negócio e identificando canais de distribuição para os produtos.” Desse modo, estudos desenvolvidos nos municípios cearenses de Nova Russas, Flexeiras e Aracati, apontam para metodologias de atuação determinadas pelos programas de artesanato, que precisam ser revistas para de fato, proporcionarem efeito mais duradouro em seus resultados.

2. Investigando o passado

Revisitar o trabalho desenvolvido por essas comunidades ao longo do tempo é o ponto de partida para o desenvolvimento de projetos de design em artesanato. Essa investigação permite conhecer e aprofundar-se nas necessidades de aperfeiçoamento técnico e conceitual de sua produção. Além disso, com a recorrência das intervenções em design, essas informações prévias tornam-se ainda mais fundamentais. Nas cidades estudadas, constatou-se que a maioria das ações não dialogam entre si, ou seja, não há uma relação estabelecida do consultor recém chegado à comunidade, com os trabalhos anteriores desenvolvidos. Isso se dá em parte pelo enfoque das próprias instituições, com ênfase somente em novos produtos que sejam agradáveis em termos estéticos e técnicos, ficando sua adequação mercadológica em segundo plano. O designer é visto como profissional que domina as técnicas e é capaz de transformar todo um trabalho desenvolvido pelas comunidades, independente dos fatores de risco apontados no item anterior, de modo até mesmo mágico.

No entanto, os anseios detectados nas comunidades são mais profundos e ultrapassam a simples expectativa de uma linha de produtos bonitos e bem executados. Os artesãos ainda questionam profundamente a validade de sua atividade, de produção lenta, primorosa e com