

4 DESIGN DE PRODUTO

Antes de abordarmos questões do design da bicicleta, fazem-se necessárias algumas observações sobre conceitos de design, suas origens no Brasil e no mundo e a situação no contexto atual.

Neste trabalho utilizamos a expressão design mesmo nas referências cujos autores utilizaram a expressão “desenho industrial”, expressão utilizada no Brasil para traduzir o termo inglês: design. Desenho industrial foi utilizado até que, segundo Niemeyer (2000:28), em julho de 1988, a plenária de “V Encontro Nacional de Desenhistas Industriais”, realizada em Curitiba e que reuniu expressivo número de participantes de todo o país, estudantes, docentes e profissionais da área, decidiu pela aprovação da proposta de alteração do nome da profissão para designer, como termo genérico, e cada área seria especificada com um complemento. Essa denominação, que segundo Niemeyer foi ratificada em consulta feita a professores e alunos dos cursos então existentes no País, foi adotada pelas associações da categoria: Associação de Ensino de Design do Brasil (AEnD-BR) e Associação dos Designers Gráficos (ADG).

Inúmeras são as definições dadas ao design das quais apresentaremos algumas de forma a tentar esclarecer melhor esta atividade. O design vem sofrendo evolução e transformação à proporção que o mundo evolui e que mudam os gostos e desejos dos usuários e dos designers. Tedeschi (1968:7) ilustra isto com definições dadas por Van Doren em 1940 e 14 anos depois, em 1954. Ele ressalta como o mesmo autor usa duas definições que se diferem entre si no campo da ação e na fixação dos limites entre os objetos submetidos ou não à sua influência:

O design se refere a produtos tridimensionais ou máquinas, fabricados exclusivamente por processos modernos de produção, para distingui-los dos métodos manuais tradicionais. O seu fim é o de exaltar a utilidade aos olhos do comprador por meio de um aumento da conveniência e de uma melhor adaptação da forma à função, através de um profundo conhecimento da psicologia do consumidor e por meio do atrativo estético da forma, da cor e da textura. (VAN DOREN 1940, apud TEDESCHI, 1968:78)

O design é o procedimento direto de analisar, criar e desenvolver produtos para a sua fabricação em série. O seu fim é obter formas, cuja aceitação esteja garantida antes que se tenha feito qualquer importante emprego de capital e que possam ser fabricadas por um preço que permita uma distribuição vasta e lucros razoáveis. (VAN DOREN 1954, apud TEDESCHI, 1968:78)

Na primeira definição, vê-se claramente um estímulo para o aumento do volume da produção e do faturamento. Na segunda definição, fica mais evidente a tendência de caráter comercial, mas também o estímulo ao aumento do volume das vendas. Tedeschi afirma que um dos objetivos do design em qualquer país é o de contribuir para o aumento do volume das vendas, seja criando artigos novos, seja melhorando os aspectos funcionais e estéticos dos já existentes e provocando aquilo que os economistas chamam de “o sentido da necessidade” e que os técnicos de venda denominam de “o atrativo do comprador”.

As definições de Van Doren, apesar das diferenças no que dizem respeito ao processo de produção e no sentido de ser ou não ser tridimensional o produto projetado, concordam em um ponto, o de que o design se trata única e exclusivamente de produtos feitos em série.

Bem, ao considerarmos design só “[...] produtos feitos em série por meio de máquinas modernas” (VAN DOREN apud TEDESCHI, 1968:9), estaremos afirmando que “só aquelas atividades que geram uma produção de natureza industrial podem ser enquadradas nesta definição” (DENIS, 1998:15) e, dessa forma, desconsiderando o processo de projetar.

Maldonado (1977:17) também não concorda com a definição de que design é a projeção de objetos fabricados industrialmente, ou seja, fabricados por meio de máquinas e em série. Para ele, esta definição não está totalmente satisfatória, pois “[...] supõe implicitamente que os objetos não fabricados industrialmente não são objetos de design.” Ele observa que existe uma ampla gama de produtos que pertencem a um

universo de discurso tecnicamente muito elevado, ainda que sejam realizados por meios técnicos sem valer-se de máquinas para produção em série, como é o caso de instalações que, por sua complexidade estrutural, são fabricadas em exemplares únicos ou em série reduzida, a exemplo de certas máquinas e ferramentas, grandes equipamentos eletrônicos, instrumentos científicos muito especializados, alguns meios de transporte etc.

Lembramos aqui que produtos mundialmente conhecidos, como o automóvel “Lamborghini”, que é feito manualmente e produzido em série reduzida (Figura 4.1), ou o transatlântico Titanic que foi feito uma única peça (Figura 4.2), não seriam, a partir deste conceito, produtos de design, no que é muito difícil concordar, pois são produtos que tiveram em seu processo projetual muito critério, pesquisa, testes, atendem aos requisitos tecnológico, ergonômico, estético, estão voltados para as questões econômicas e de usabilidade. Apesar do desastre ocorrido com o Transatlântico Titanic, por falhas técnicas, isto não o desmerece como um marco no design.



Figura 4.1 – Lamborghini L140.
Fonte: Lambocars (2005).



Figura 4.2 – Transatlântico Titanic.
Fonte: Titanic (2005).

Denis (1998:15) levanta a polêmica questão, tema de inúmeros debates em seminários e congressos da área: “o design se define por seus meios ou por seu processo?” Ele elucida a questão da seguinte forma:

[...] se o design é definido pelos objetos que produz, conforme argumenta a maioria das autoridades modernistas, então só aquelas atividades que geram uma produção de natureza industrial podem ser enquadradas na definição. Seguindo este raciocínio até a sua conclusão lógica, uma pessoa que projeta uma cadeira ou um cartaz para ser produzido manualmente não está praticando design; está fazendo arte ou artesanato. Se, por outro lado, a

definição de design se pauta no próprio processo de projetar, então pouco importa, a rigor, a forma de produção. Sob esta ótica, o projeto constitui o produto por excelência do designer e a sua aplicação passaria a ser uma questão secundária, de reprodução mecânica.

Esta questão coloca uma dúvida também levantada por ele: “Mas será que qualquer dessas duas posições pode prescindir da outra na definição de um campo tão vasto em aplicações quanto o design? É possível definir o design como uma atividade que gera uma produção industrial e em série ou só no processo de projetar?”. Para Denis “[...] a natureza do design se pauta em seus produtos e em seus processos”, no que concordamos totalmente, pois, como ele mesmo explica, se os produtos e a forma de produção são os únicos fatores determinantes, então o trabalho de design possui tão pouca especificidade que seria impensável encarregar o mesmo profissional de projetar tanto cadeira quanto cartaz e, por extensão, seria inconseqüente pretender educar, em uma única escola designers para a enorme multiplicidade de indústrias que existem. Nesse caso, seria bem mais prático educar os diversos engenheiros, gráficos e outros profissionais para executarem eles próprios o trabalho de design em relação aos produtos das suas indústrias respectivas. Se, por outro lado, o ato de projetar é o único fator determinante, o que diferencia um designer de um arquiteto, de um engenheiro, de um artista plástico ou de qualquer outro profissional que utiliza o projeto como elo entre a concepção e a fabricação? Dessa forma, nenhum dos dois extremos encerra toda a verdade.

Denis conclui que a natureza essencial do trabalho de design não reside nem nos seus processos, nem nos seus produtos, mas numa conjunção muito particular de ambos, ou seja, na maneira como os processos do design incidem sobre os seus produtos, investindo-os de significados alheios à sua natureza intrínseca.

Compactuando desta idéia, outros autores definem o design atribuindo também outras características, ora enfatizando o processo de fabricação, ora o processo de projeção.

Para Maldonado (1977:17), o design atua como uma autêntica força produtiva que contribui para a organização, portanto para a socialização das forças produtivas com as quais entra em contato.

Niemeyer (2000:23) define design como uma “[...] atividade científica de projetar, integrando várias áreas de conhecimento, estabelecendo relações múltiplas para a solução de produção de objetos que têm por alvo-final atender às necessidades do homem e da comunidade”.

De acordo com mesma autora (2000:22), “projeto é o meio em que o profissional, equacionando, de forma sistêmica, dados de natureza ergonômica, tecnológica, econômica, social, cultural e estética, responde concreta e racionalmente às necessidades humanas”.

Segundo Oberg (apud NIEMEYER, 2000:24), o design tem sido entendido segundo três tipos de prática e conhecimento. Na primeira prática, o design é visto como atividade artística, em que é valorizado no profissional seu compromisso como artífice, com a estética, com a concepção formal, com a fruição do uso. Na segunda, entende-se o design como um invento, como a produtividade do processo de fabricação e com a atualização tecnológica. Finalmente, na terceira aparece o design como coordenação, quando o designer tem a função de integrar os aportes de diferentes especialistas, desde a especificação de matéria-prima, passando pela produção até a utilização e destino final do produto. Neste caso, a interdisciplinaridade é a tônica, ressalta a autora. Temos nesta terceira prática a conjugação do processo de produção e do processo de projetar, conforme citado por Denis anteriormente.

O ICSID – International Council of Societies of Industrial Design definiu design em 1973, como “[...] uma atividade no extenso campo de inovação tecnológica. Uma disciplina envolvida nos processos de desenvolvimento de produtos, estando ligada a questões de uso, função, produção, mercado, utilidade e qualidade formal ou estética de produtos industriais”. Niemeyer lembra que esta definição foi feita com a ressalva de que se daria

de acordo com o contexto específico de cada nação e frisa que a proposta ficou muito vaga em seus termos, podendo ser extensiva à arquitetura, à engenharia e às artes.

Para Tedeschi (1977:10):

[...] o design é o estudo prévio da forma, em seus três significados – cor, imagem e textura – de objetos [...] e concorrem em proporção relativa variável nos distintos casos, fatores antropométricos, tecnológicos, econômicos, psicológicos, sociais para conciliar as exigências funcionais com a estética do produto e para levar em conta as relações entre o produto e o homem, em sua condição de comprador e usuário.

Black (apud BONSIPE, 1978) diz que o design assume um papel simples: deve procurar que os objetos de uso comum sejam os mais econômicos e eficientes possíveis; que sejam práticos e cômodos para o usuário e para os que manipulam o que produzam certo estímulo estético sem ostentação; que transmitam sua matemática, elegância formal e que sua qualidade corresponda às exigências reais dos seres humanos.

Neste trabalho, o foco em design do produto vem a ser a usabilidade, pois analisamos o produto do ponto de vista postural e dimensional e tais requisitos relacionados ao conforto ou desconforto do produto. Para esta análise, escolhemos a bicicleta, produto desenvolvido no século XIX, sendo o primeiro de propulsão humana, mas que ainda hoje necessita de ajustes dos referidos requisitos de forma a não causar danos aos seus usuários e atender, dessa forma, às definições anteriormente citadas, pois, do ponto de vista de conforto, o produto pode ser aceito ou rejeitado. A esse respeito, Tedeschi (1968:11) diz que:

[...] as reações do homem diante de um objeto produzido pelo design são de três espécies diferentes entre si e reciprocamente influentes, tanto que não é possível leva-las em consideração separada e independentemente, não

obstante o fato de que uma delas seja subjetiva e as outras apresentem um caráter objetivo, ou pelo menos assim sejam consideradas pelo observador.

O ser humano diante do objeto é antes de tudo um espectador. Afirma que raciocina em termos de funcionamento, de utilidade e de conveniência, mas se alguém lhe pede sua impressão responde com palavras de sentido evidentemente estético. Mesmo se se trata de um objeto utilitário como é, por exemplo, uma máquina industrial, se a julga frágil e ineficiente, responde: 'é feia, não me agrada'. No caso oposto, comunica a sua impressão dizendo: 'é linda, agrada-me'. Sem perceber, ao escolher estes qualificativos no setor estético, denuncia o espírito com que emitiu o juízo, um espírito eminentemente emocional.

Se, em lugar de ser um simples espectador neutro, o homem é também um provável usuário do objeto, ele leva em consideração toda uma série de fatores objetivos e funcionais, como a comodidade de uso e, se se trata de uma máquina, o rendimento, a falta de periculosidade, a facilidade de manutenção etc. Se, além disso, o homem é também comprador, influem antes de tudo no seu juízo os fatores econômicos imediatos e mediatos. Todavia, apesar de se dizer sujeito a solicitações exclusivamente utilitárias e econômicas, também nestes casos, o seu juízo é considerado à impressão instintiva que a forma lhe inspira, muito mais profundamente do que ele próprio experimenta e confessa, sobretudo se a forma do objeto consegue destacar-lhe as características utilitárias positivas.

Fazendo um paralelo com o design da bicicleta, o fato do termo escolhido explica-se por tentarmos detectar problemas ergonômicos que podem interferir na relação do usuário com este produto. Como afirmou Tedeschi, o usuário julga o produto pelo seu conforto e eficiência, mas atribui valores estéticos positivos ou negativos quando detecta tais problemas.

Ao longo dos anos a bicicleta vem evoluindo, assunto de que tratamos no Capítulo dois deste trabalho e, anteriormente, em dissertação de mestrado (PEQUINI, 2000).

Observa-se que há uma preocupação com a questão do conforto deste produto em

relação à usabilidade, porém nossos estudos mostraram que há uma ênfase maior no que diz respeito ao desempenho em detrimento do conforto.

Para o ciclista profissional isso é essencial, pois sua atividade exige o maior desempenho possível, mas, para o ciclista não-profissional, ou de recreação, a questão do desempenho pode ser relegada a planos secundários ficando o conforto, a resistência e a beleza em primeiro plano. Ao considerar também, que, de acordo com Tedeschi, o usuário atribui qualidades estéticas quando consideram que o produto é confortável e resistente, ficam estes dois, portanto, em primeiro plano.

Nosso trabalho, como já foi mencionado, busca a relação de conforto da bicicleta com o usuário, de forma a gerar recomendações para o desenvolvimento de bicicletas confortáveis para usuários não-profissionais, os quais não requerem grande desempenho do ponto de vista de velocidade. Pretende-se também que estas recomendações possam contribuir para o ciclismo profissional.

4.1 Funções e requisitos do produto

4.1.1 Funções do produto

Tomando-se, como base, Bomfim, (apud MORAES, 1983:2), a atuação do designer de produto tem como objetivo principal propiciar que o produto atenda às funções que lhe são próprias.

As funções se referem às necessidades e se manifestam potencialmente através da interação entre produto e sujeito.

O produto, analisado do ponto de vista do designer, é uma estrutura resultante da combinação de fatores manipuláveis (forma, material dimensões, superfície, cor, arranjo físico), que é portadora em potencial de um conjunto de funções.

As funções, de um modo mais geral, se classificam, de acordo com Mukarovsky, (apud MORAES, 1983:2) em: função prática, função estética e função simbólica. Por função prática, compreende-se o produto desde o seu nível objetivo: um meio de transporte para transportar deve-se locomover, passando-se para o seu processo de utilização, isto é, a interação sujeito/produto (nível fisiológico), e chegando-se à função simbólica a qual está no nível psicológico, sociológico e pedagógico do usuário.

No nível objetivo do produto, são fundamentais as interações com as engenharias (mecânica, elétrica, eletrônica, química). Nos níveis fisiológico e psicológico, é imprescindível o aporte da Ergonomia.

De um modo mais detalhado, um produto apresenta diversas funções e requisitos os quais apresentam interfaces com diversas áreas de conhecimento. Listamos a seguir, a partir de Moraes (1993:365), as diversas funções que estão ligadas ao desenvolvimento de um produto. Essas funções aparecem na Figura 4.3 em que se aprestam todos os elementos da atividade projetual que são mencionadas nos próximos itens quando abordamos os requisitos do produto e a interação com as funções e as disciplinas que conformam o saber necessário ao desenvolvimento dos produtos:

Funções sensíveis e emocionais;

Funções de comunicação e representação;

Funções de uso;

Funções de acessibilidade, *layout* interior e de impacto urbano;

Funções de impacto ambiental, reciclagem e descarte;

Funções de transformação dos materiais;

Funções de transmissão e sustentação;

Funções de produção: processos e métodos;

Funções econômicas.

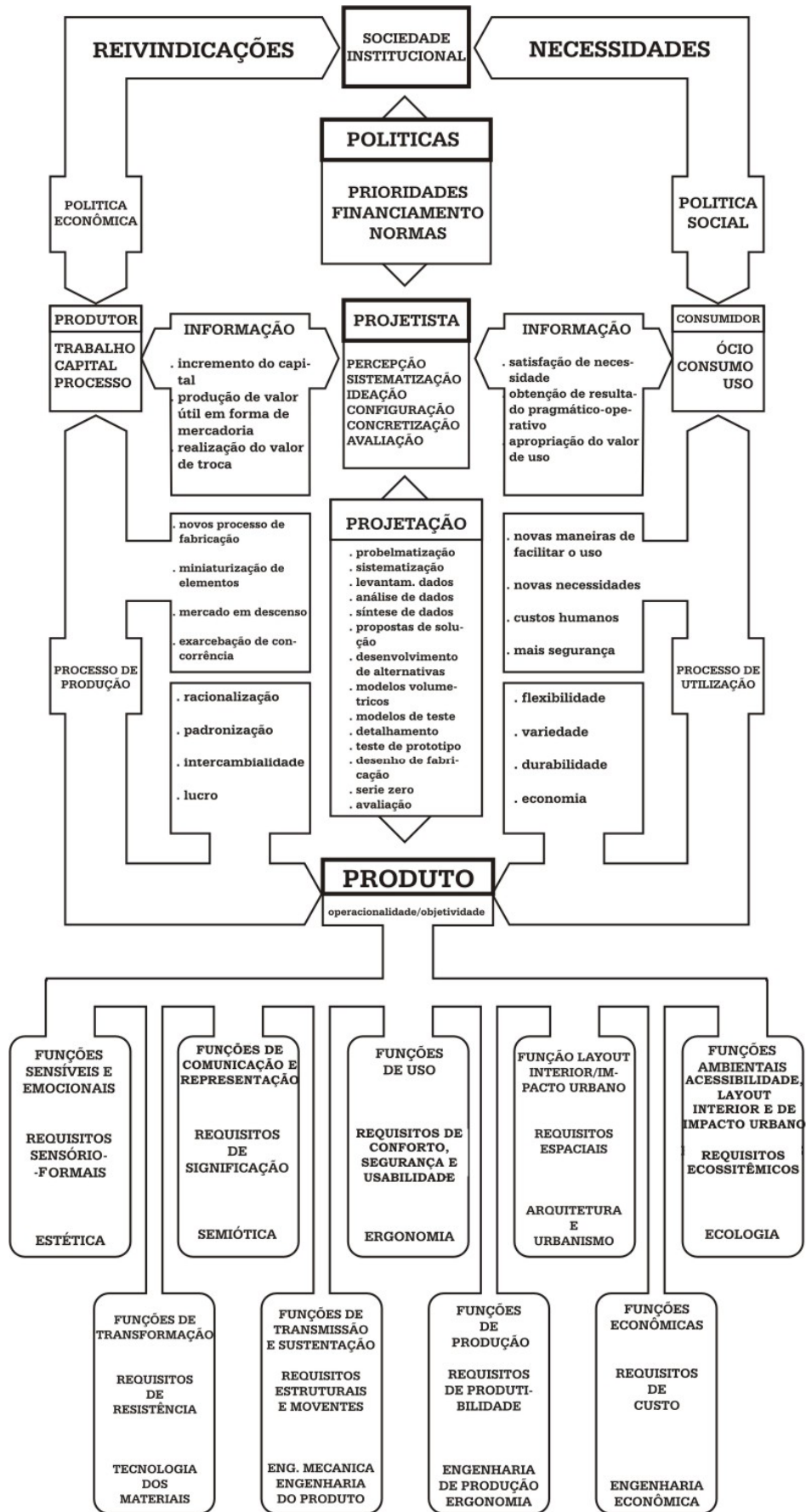


Figura 4.3 – Ambiente, atores, projeção, produto.
Fonte: Moraes (2004:13).

4.1.2 Requisitos do produto

A partir do exame da evolução do homem como designer, pode-se verificar que o produto deve atender a determinados requisitos que constituem as características que o sistema deve ter para que se atinjam os objetivos pretendidos e se obtenha, como resultado, o melhor desempenho.

A partir de Palmer (1983:3), listam-se os requisitos de um produto:

- Requisito técnico;
- Requisito ergonômico;
- Requisito estético.

Moraes (1993) lembra que, enquanto a produção se dava de modo artesanal, era possível obter formas úteis e funcionais sem excessivos requisitos teóricos. No entanto, a complexidade tecnológica e a produção em série impossibilitam, técnica e economicamente, o aperfeiçoamento da funcionalidade do objeto a partir do uso e de adaptações sucessivas. Assim, é necessário que se conheçam *a priori* os fatores determinantes da melhor adequação do produto ao seu usuário.

Efetivamente, cabe afirmar que o objeto industrial existe desde o momento em que foi projetado, desde o instante em que se finaliza o desenho técnico de fabricação, que dará lugar à realização do modelo-protótipo, a partir do qual se originará a série perfeitamente igual e idêntica de todas as peças que virão depois da primeira. A obra do artista na peça de artesanato se explica ao final da elaboração, enquanto que a obra do designer na peça industrial se explica no princípio" (DORFLES, apud MORAES, 1983:4).

Assim, paradoxalmente, a evolução tecnológica enfatizou a necessidade de otimizar as funções humanas. Depois de contínuos avanços em engenharia, onde o homem se adaptou, mal ou bem, à máquina, ficou evidente que o fator humano é primordial. Em sistemas complexos, onde parte das funções

classicamente executadas pelo homem puderam ser substituídas por máquinas, uma incorreta adequação às funções humanas pode invalidar a confiabilidade de todo o sistema" (CRONEY, apud MORAES, 1983:4).

De acordo com Moraes (1993:365), compreende-se o produto como subsistema de um sistema homem-máquina que possui uma meta explícita, cuja consecução depende da implementação de determinados requisitos e do desempenho de funções prescritas. O subsistema máquina/produto, por sua vez, compõe-se de vários subsistemas que devem cumprir requisitos estabelecidos e executar funções especificadas. Mais ainda, o sistema homem-máquina existe num determinado ambiente, o que implica restrições e constrangimentos.

De modo a compatibilizar o valor de uso e o valor de troca, o designer deve apropriar os requisitos e otimizar funções.

Moraes (1993:365,366) também apresenta, de forma mais detalhada que Palmer, os requisitos necessários ao produto de forma que este atenda às necessidades do usuário, os quais listamos a seguir. Estes requisitos têm uma interface com as funções e disciplinas necessárias à atividade projetual, os quais aparecem na Figura 4.3 tema abordado mais adiante, ao mencionarmos a interação entre requisitos e funções:

Requisitos sensório-formais;

Requisitos de significação;

Requisitos de usabilidade;

Requisitos espaciais;

Requisitos ecossistêmicos;

Requisitos de resistência;

Requisitos estruturais e moventes;

Requisitos de produtibilidade e manufaturabilidade;

Requisitos de custo e análise de valor,

4.1.3 Interação dos requisitos e funções

Retomando-se o tema dos requisitos, e ainda segundo Palmer (apud MORAES, 1983:5), tem-se que, de um modo mais geral, todos os produtos podem ser examinados quanto aos requisitos técnicos, ergonômicos, estéticos.

Quadro 4.1 – Requisitos do produto.

PRODUTO	REQUISITOS TÉCNICOS	REQUISITOS ERGONÔMICOS	REQUISITOS ESTÉTICOS
Cadeira	Resistente, Estável	Postura correta, Conforto	Forma acabada, Acabamento coerente
Ferramenta mecânica	Precisão, Potência, Velocidade	Segurança, Esforço, Manejo	Forma acabada, Acabamento coerente
Transformador	Potência, Baixo consumo energético	Segurança, Informação, Manipulação	Forma acabada, Acabamento coerente

Fonte: Moraes (1993:5).

Segundo as funções às quais o produto deve atender, um ou outro requisito terá prioridade. De qualquer forma, cabe observar que todos os requisitos apresentam-se estreitamente interligados.

Quanto aos requisitos técnicos e ergonômicos, estes tem sido fundamentados exaustivamente, porém cabe uma pequena explanação sobre o problema da Estética. Para isto, considere-se a exposição de Dufrenne (apud MORAES, 1983:6):

A cultura técnica é um elemento necessário da experiência estética, como sublinha G. Simondon: A descoberta da beleza dos objetos técnicos não pode ser deixada unicamente à percepção.

Mas, inversamente, só o conhecimento da função e do funcionamento não basta para despertar o sentimento da beleza. [...]. O objeto técnico deve falar à vista para ser belo, como fala a mão para ser útil, ou à inteligência para ser compreendido.

Se a estetização desse objeto requer de nós certa atitude, também requer do objeto que [...] tenha esta presença irrecusável e triunfante do que é acabado. Que se afirme ele mesmo no sensível.

Acerca disso, as cores mais vivas, alegres ou repousantes, com as quais hoje se pintam às máquinas e os edifícios industriais não são sem interesse, mesmo se sua função principal é encorajar o trabalho e/ou evitar acidentes; de fato humanização e estetização vão lado a lado.

Mas é necessário, sobretudo, que o objeto se afirme segundo o seu ser.

E isto significa, em primeiro lugar, que não se dissimule sob o ornamento, como certos carros sob o cromo.

E, em segundo lugar, que o objeto manifeste a sua função. Ele está a serviço do homem – que o proclame em voz alta. Se ele deve ser diretamente manejado que seja conforme a dimensão do usuário, que se ofereça à apreensão. O esteta, no estudo de uma máquina-ferramenta, preocupa-se, antes de tudo, com a Ergonomia.

Portanto, para a realização de um produto, como já mencionado, é necessário que se atinjam as metas do sistema homem-máquina, através da implementação de requisitos e do desempenho pelos seus subsistemas de funções que se relacionam com os requisitos, o que implica lidar com várias interfaces.

Como vimos, Palmer (1983), mencionou três requisitos básicos aos quais está ligada a atividade projetual. Moraes (1993:365) apresenta outros requisitos com suas interfaces com a função do produto e os quais podem ser subdivididos em três grupos, segundo Palmer, ou seja, requisito técnico, requisito ergonômico e requisito estético.

Requisitos técnicos:

Requisitos de resistência (funções de transformação dos materiais): adequação das características e especificidades dos materiais às funções e ao desempenho esperados, à conformação desejada, assim como à capacidade tecnológica da empresa; interface com a tecnologia dos materiais;

Requisitos estruturais e moventes (funções de transmissão e sustentação):

otimização dos subsistemas e componentes de estruturação, fixação, locomoção, movimentação e ajustes; interface com a engenharia mecânica e a engenharia do produto;

Requisitos de produtibilidade e manufaturabilidade (funções de produção:

processos e métodos): adaptação à capacidade tecnológica da empresa, seus métodos: processos de fabricação, equipamentos, ferramentas e mão-de-obra disponíveis; interface com a engenharia de produção;

Requisitos de custo e análise de valor (funções econômicas): viabilizar-se com o valor de troca e, ao mesmo tempo, atender ao poder aquisitivo da maioria da população ou ao menos do público-alvo; interface com a engenharia econômica – análise de valor,

Requisitos ergonômicos:

Requisitos de usabilidade (funções de uso): adaptação às características físicas, cognitivas e psíquicas do homem; interface com a ergonomia;

Requisitos espaciais (funções de acessibilidade, *layout* interior e de impacto urbano): isolamento, circulação e disposição de componentes internos na configuração de interiores, poluição visual e perturbação e obstruções do espaço por componentes de sinalização ou mobiliário urbano; uso de cores e ambiência gráfica; interface com a arquitetura;

Requisitos estéticos:

Requisitos sensório-formais (funções sensíveis e emocionais): elementos configuracionais de harmonia, equilíbrio, gosto – forma, superfície, acabamento e cor – a partir da ordem e complexidade da construção da figura; interface com a estética;

Requisitos de significação (funções de comunicação e representação): aspectos de informação, comunicação e representação; interface com a semiótica;

Moraes ainda acrescenta, além dos três grupos citado por Palmer, o requisito ecossistêmico:

Requisitos ecossistêmicos (funções de impacto ambiental, reciclagem e descarte): tecnologias e materiais não poluentes que não depredem a natureza e/ou degradem o meio ambiente e não impliquem custos humanos para os operadores e/ou usuários; interface com a ecologia;

Na Figura 4.3, também se pode verificar que ao designer cabe, ao fazer a interface, buscar subsídios e associar as funções, requisitos e disciplinas necessárias para a projeção plena e satisfatória. Para Moraes (1993:365), a ergonomia apresenta-se como um desses saberes – aquele que, especificamente, trata das funções de uso.

A autora diz que “[...] através da atividade projetual, o designer coteja requisitos e restrições, gera e seleciona alternativas, define e hierarquiza critérios de avaliação e engenha um produto que deve ser a materialização da satisfação de necessidades humanas, através de uma configuração e de uma conformação concreta e palpável”.

Na referida figura, além das funções e requisitos com suas interfaces com diversas disciplinas, apresentam-se os elementos da atividade projetual onde são

consideradas as questões relativas às ambiências tecnológica, econômica, social e política, ao processo de produção, ao processo de utilização e ao processo de projeção. Cabe mencionar que o designer é responsável pela intermediação entre o produtor e o consumidor/usuário.

4.1.4 Atributos do produto

Tem-se relatado sobre as funções e requisitos envolvidos na atividade projetural de um produto, mas também cabe mencionar os atributos aos quais o produto está relacionado para que possa atender aos processos de produção. Na verdade, funções, requisitos e atributos têm uma interface de forma que não se podem separar, ou seja, o designer deve estar atento, ao desenvolver um produto, a todos esses aspectos de forma que o produto atenda às necessidades do usuário, aos processos de fabricação, assim como ao mercado no qual será inserido.

Sendo assim, consideramos os principais atributos relativos à produção – racionalização da produção, custos de produção, adequação do produto ao meio ambiente, adequação de materiais e adequação de processos; os atributos relativos à forma – coerência formal, ambientação formal, adequação estética, expressão das características culturais, *status*, informação de uso, adequação ergonômica e os atributos relativos à função – confiabilidade, desempenho, segurança na utilização, facilidade de utilização, ambientação funcional, facilidade de manutenção, durabilidade, resistência e precisão, como referência para avaliação de um projeto de produto, os quais são conceituados, segundo Loschiavo, Perrone e Alexandre (2000:1), a seguir:

Racionalização do produto: identifica se os materiais e processos utilizados na produção do produto são os mais eficazes no cumprimento das metas do produto, tais como: forma proposta, escala de produção definida, destinação, mercadológica, destinação funcional etc.;

Custos de produção: identificam, se os materiais e processos utilizados na produção do produto são os mais adequados de ponto de vista econômico, em relação à escala de produção prevista, destinação da faixa de mercado pretendida (preço de produção/preço de consumo), o status pretendido para o objeto analisado etc.;

Adequação do produto ao meio ambiente: identifica se a opção feita em relação aos materiais, técnicas e processos industriais utilizados na produção do produto levou em consideração a não-agressão ao meio ambiente;

Adequação dos materiais: identifica se a opção feita em relação aos materiais utilizados na produção do produto é adequada, levando-se em conta: o processo industrial escolhido; a destinação funcional pretendida para o produto; a destinação mercadológica a ser cumprida pelo produto; a forma proposta para o produto; as restrições legais do produto etc.;

Adequação dos processos: identifica se a opção feita em relação aos processos e técnicas industriais utilizados na produção do produto é adequada, levando-se em conta: os materiais escolhidos; a destinação funcional pretendida para o produto; a destinação mercadológica a ser cumprida pelo produto; a forma proposta pelo produto etc.;

Coerência formal: observa se o produto mantém uma relação harmônica entre as partes que o compõem, ou ainda, quando o objeto pertencer a uma família de objetos, se este mantém esta relação com seus pares;

Ambientação formal: observa se o produto mantém uma relação formal harmônica, compondo, com os demais objetos de um mesmo ambiente, um conjunto coerente;

Adequação estética: identifica o ambiente estético-formal no qual o produto está inserido, mediante uma análise de valores estéticos consoantes e coerentes

com o público-alvo (destinatário), levando em conta a atualidade do produto, o repertório, o gosto, o ambiente formal do usuário do produto e a moda vigente do momento do lançamento e comercialização do produto analisado;

Expressão das características culturais: observa se o produto expressa os valores culturais do público-alvo, ou faixa de mercado, ou ainda grupo social ao qual este se destina;

Status: identifica no produto, através da sua marca, da divulgação dos processos e técnica utilizados na produção do objeto, da destinação funcional pretendida etc., o estrato social ocupado pelo usuário ao qual se destina;

Informação de uso: verifica se o usuário poderá identificar no produto, através de sua conformação formal, a serventia (para que serve) deste e até mesmo os modos ou maneiras de utilização, manuseio e operação;

Adequação ergonômica: identifica, no produto, sua relação com o homem e verifica suas respostas aos requisitos de segurança e conforto pertinentes às funções a que o produto analisado se destina e, principalmente, em relação ao seu usuário;

Confiabilidade: observa se o produto transmite, ao seu usuário, segurança e verifica se os resultados obtidos quando de sua utilização são confortáveis dentro dos limites propostos para este;

Desempenho: identifica se o produto cumpre a *performance* a qual se destina, nos limites estabelecidos para este, e se ele exerce as funções para as quais foi projetado de maneira adequada;

Segurança na utilização: avalia o grau de segurança que o produto proporciona ao usuário quando da sua utilização, manuseio ou operação;

Facilidade de utilização: identifica, no produto, o grau de dificuldade que este oferece ao seu usuário quando da sua utilização, manuseio ou operação;

Ambientação funcional: verificar se o produto mantém relações de semelhança na linguagem e nos modos de operação de suas partes, ou ainda quando o objeto pertencer a uma família de objetos, se cada um deles mantém relações de semelhança na linguagem e nos modos de operação entre si;

Facilidade de manutenção: verificar se o produto, entre outras condições mantém, o grau de facilidade, praticidade e acessibilidade na reposição e reparos de sistemas, subsistemas e peças ou partes do conjunto do produto, quando se fizer necessário;

Durabilidade: avalia o tempo de duração efetiva do produto, em condições de utilização adequadas às propostas iniciais;

Resistência: avalia se o produto resiste às operações efetuadas, nas condições que estas se realizam e para as quais o produto foi projetado;

Precisão: verifica se o produto, quando em operação ou uso, responde com exatidão e com resultados rigorosos, dentro dos limites preestabelecidos para este quando de seu projeto.

Como pode ser observado, para desenvolvimento de um produto, o designer tem que estar atento a uma série de variáveis, entre estas, de um modo geral, os requisitos, as funções e os atributos de onde se conclui que esta atividade deve ser desenvolvida a partir de métodos e técnicas baseados em uma metodologia específica de forma a evitar ao máximo a ocorrência de erros e garantir o sucesso do produto.