O conceito de *Craftsmanship* aplicado ao Design de automóveis The Craftsmanship concept applied in vehicle Design

QUARESMA, Manuela

Mestre em Design, PUC-Rio Ford Motor Company do Brasil Ltda.

RAMOS, João Marcos

Designer Automobilístico Pós Graduado em Administração de Empresas e Gestão de Pessoas Ford Motor Company do Brasil Ltda.

Palavras-chave: Design de automóveis, qualidade, satisfação do consumidor.

Este paper apresenta o conceito de um atributo considerado no design de automóveis. O Craftsmanship lida com questões relacionadas a percepção do consumidor em relação qualidade do projeto e sua execução, considerando a qualidade visual, sonora, tátil e a usabilidade. São apresentados exemplos de execução de componenentes de alguns veículos, considerando esta perceção da qualidade.

Keywords: automotive design, quality, consumer satisfaction.

This paper presents an attribute concept considered in automotive design. The Craftsmanship deals with questions related to consumer perception of design quality and execution, considering visual quality, sound quality, touch/feel quality and usability. Examples of some vehicles components are presented considering this quality perception.

Introdução

Para um produto ser competitivo num mercado como o automobilístico, por exemplo, é fundamental considerar no seu projeto os anseios e as necessidades do consumidor. De acordo com JORDAN (1998), os principais aspectos considerados pelo consumidor, e que indicam prazer e satisfação na compra de um produto são: a estética, a usabilidade, a qualidade e as características oferecidas no produto. Se ele é bem sucedido nestes aspectos é bem provável que seu fabricante cultive o consumidor e o matenha fiel a sua marca.

Durante desenvolvimento de um automóvel vários atributos são considerados, como performance e potência do veículo, consumo de combustível, custo, segurança, aerodinâmica, etc. Dentre estes, existe um atributo chamado *Craftsmanship* que engloba os principais aspectos mencionados acima. *Craftsmanship* pode ser definido como a percepção do consumidor em relação à qualidade do design/projeto e à qualidade de sua execução.

O *Craftsmanship* de um veículo é trabalhado desde do início do projeto com a definição das características do produto, passando pela concepção e desenvolvimento das peças, pelo desenvolvimento das ferramentas que irão produzir e montar as peças até o lançamento do veículo no mercado. O trabalho é feito analisando sempre o projeto e a execução de cada uma das peças e a sua relação com as outras peças, ou seja, apesar de todas as peças serem produzidas individualmente é na montagem do conjunto, do veículo todo, que o consumidor irá olhar e perceber que o veículo foi bem projetado e é de boa qualidade. Desta forma é possível assegurar que o consumidor fíque satisfeito e com a sensação de ter feito uma boa compra.

Para compreender melhor a percepção de qualidade do consumidor, questionam-se os seguintes pontos:

- O que faz um produto ser bem contruído e de boa qualidade?
- Como o consumidor usa e mantem o seu produto durante o seu dia-a-dia?
- Como o consumidor vê os componentes do produto e a suas relações com produto todo?

- Que componentes do produto atraem a atenção do consumidor e por quê?
- Desses componentes que atraem a atenção do consumidor, o que os faz ser de boa ou de péssima qualidade?

Para atingir e assegurar a satisfação do consumidor, o *Craftsmanship* é trabalhado, dentro da equipe de Design, em quatro sub-atributos: a qualidade visual, tátil, sonora e a usabilidade em cada um dos componentes, subsistemas e sistemas do veículo.

Os Sub-atributos de Craftsmanship

1 - Qualidade Visual

A qualidade visual está relacionada a todos os aspectos da percepção visual ao considerar o projeto e a execução dos componentes, subsistemas e sistemas do veículo, como:

- <u>Expectativa Visual</u> – tudo que será visualizado pelo consumidor deve atender as suas expectativas e preferências, como questões relacionadas ao brilho, se é muito brilhante ou fosco; à textura, se é visualmente lisa ou estampada/corrugada; à cor, se os tons e cores estão em harmonia com a intenção do Design; à superfície, se os pontos de solda são visíveis ou se as superfícies estão irregulares; e ao *see-through*, se algum mecanismo é visualizado ou outros componentes são visualizados através de uma peça ou uma junção de peças.

No exemplo abaixo pode-se perceber o acabamento pobre da forração da junção do assento com o encosto do banco. É possível visualizar o mecanismo interno do banco.



Figura 01 – Expectativa Visual – visualização do mecanismo interno do banco na junção do assento com o encosto.

- <u>Compatibilidade Visual</u> – todos os componentes no veículo devem ter as característivas visuais em harmonia de acordo com as expectativas do consumidor, ou seja, a aparência de partes similares e adjacentes do carro devem ter consistência e concordância entre elas, considerando-se cor, brilho e textura.

Para se compreender melhor este conceito quando se usa uma calça preta com uma camiseta preta, por exemplo, se elas são feitas de tecidos diferentes, normalmente, o preto não é o mesmo quando visto num ambiente de boa claridade. A diferença é sútil, às vezes, mas existe essa diferença e isso pode incomodar a pessoa que está vestindo a roupa.

No exemplo a seguir observa-se que duas partes adjacentes do interior do veículo que deveriam ser da mesma cor e brilho não casam entre si. Este tipo de problema ocorre, normalmente, tanto devido ao processo de pintura ou a própria tinta quanto também o uso de materiais diferentes, no caso plásticos diferentes.



Figura 02 – Compatibilidade Visual – duas partes adjacentes que não têm mesma cor e brilho

- Ajuste e Alinhamento – todos os componentes do veículo devem estar bem ajustados e alinhados entre si, no intuito de transmitir a sensação de que o veículo foi bem montado. Neste tipo de execução consideram-se questões relacionadas: ao espaço entre os componenentes (os chamados *gaps*), se eles estão muito largos e/ou consistentes em relação aos outros *gaps*; ao nivelamento entre os componentes/superfícies, se uma superfície acompanha a outra superfície adjacente quando se trata de peças separadas; ao paralelismo, se peças que foram projetadas para serem paralelas conseguem manter este paralelismo após montadas; e ao alinhamento, se os componentes que deveriam estar alinhados sob algum parâmetro mantêm-se alinhados após montados.

Na primeira imagem abaixo, observa-se como a peça plástica do pilar "A" do veículo não acompanha a pintura preta do pára-brisa, ou seja, por algum tipo de fixação ou uma deformação do plástico, a borda da peça não casa e não está paralela a linha da pintura. Já na segunda imagem, pode-se observar, também, que a peça plástica do pilar "B" do veículo não está encaixada o suficente para que fique coberto pela borracha de vedação da porta, causando uma má impressão com a visibilidade do interior da peça.





Figura 03 – Ajuste e Alinhamento – peça plástica do pilar "A" não acompanha pintura preta do vidro e peça plástica do pilar "B" não encaixada o suficiente

- <u>Aparência dos Gráficos</u> – todos os gráficos do veículo, sejam eles moldados na peça, pintados na peça ou colados na peça (ex. Etiqueta), devem ser bem apresentados de acordo com as expectativas visuais de cada um dos processos (moldado, pintados ou impressos). Consideram-se nesta execução questões como: os símbolos e as letras utilizadas, se eles estão bem pintados e "limpos" e se têm fontes e tamanhos coerentes com os outros gráficos do veículo; a cor e o contraste com o fundo, se os gráficos estão escondidos ou ressaltados; e a identificação da marca, se a aparência gráfica das etiquetas e símbolos está em conformidade com a imagem da marca.

No gráfico abaixo do exemplo abaixo, observa-se que o símbolo não está bem pintado, a espessura da linha não é homegênea em todo o contorno, assim como algumas partes estão borradas.



Figura 04 – Aparência dos Gráficos – símbolo mal pintado e borrado

- <u>Aparência da Iluminação</u> – tudo que for iluminado no veículo, como símbolos e gráficos, painel de instrumentos, porta-luvas, porta-malas, etc., principalmente para o seu uso a noite, deve estar bem iluminado de acordo com as expectativas visuais relacionada a iluminação. Nesta execução são consideradas questões relacionadas a intensidade da luz, se ela está muito forte ou muito franca; a cor da luz, se ela está consistente com a função, com os padrões da marca ou com o estilo do veículo; a distribuição da luz, se a luz está bem distribuída entre os números de um velocímetro, por exemplo, ou mesmo dentro do painel de instrumentos; e a harmonia da iluminação entre componentes, se a cor e intensidade da luz entre os componentes iluminados combinam, como por exemplo, se a luz dos controles do ar condicionados estão de acordo com a luz do painel de intrumentos ou rádio.

Nas duas imagens abaixo é possível observar a má distribuição da luz nos gráficos. No primeiro, a iluminação da escala do velocímetro é mais intensa nos pontos 60km/h e 160km/h, enquanto que no segundo gráfico a iluminação é mais fraca nas bordas laterais e nas pontas das setas. Estes problemas ocorrem, normalmente, pela insuficiência de lâmpadas/LEDs ou mesmo por seu arranjo mal projetado atrás dos gráficos, assim como o processo em que é gravado os gráficos (ex. dupla injecção ou *laser etching*).





Figura 05 – Aparência da Iluminação – má distribuição da iluminação nos gráficos

2 - Qualidade Sonora

A qualidade sonora lida com aspectos relacionados a percepção dos sons emitidos pelo componentes, subsistemas e sistemas do veículo.

- Expectativa Funcional do Som – todos os componentes que são acionados num veículo devem emitir o som de acordo com o som que se espera daquele componente e sua função. Estes sons podem transmitir: a sensação de um produto robusto ou de má qualidade, de um produto barato; uma sensação som agradável ou irritante; e uma sensação de um produto barulhento ou silencioso.

Um bom exemplo é o fechamento e a abertura das portas do veículo ou da tampa porta-luvas. Ao abrir e

fechar a porta de um veículo têm-se uma sensação de porta é robusta e bem fixada ao transmitir um som rápido e sem muitos estalos, ou a sensação de uma porta de má qualidade transmitindo um som rangido ou oco, parecendo uma porta fraca.

- <u>Compatibilidade Sonora</u> – todos os sons emitidos por componentes similares e/ou adjacentes devem ser compatíveis entre si, ou seja, componentes com forma e/ou funções semelhantes devem transmitir o mesmo tipo de som para haver uma coerência e o consumidor ter a sensação de que está tudo correto.

O controles de vidro elétrico das portas de veículo é um bom exemplo. O "click" emitido pelo controle de vidro da porta do motorista devem ser o mesmo "click" emitido pelo controle de vidro das portas dos passageiros. Da mesma maneira ocorre com os controles de ar condicionado: se o controle de liga/desliga do ar condicionado tem o mesmo design do controle do desembaçador do vidro traseiro, estes devem emitir o mesmo som. Apesar de terem funções diferentes, espera-se que com o mesmo Design o som do projeto seja o mesmo.

3 - Qualidade Tátil

A qualidade tátil lida com aspectos relacionados a percepção que se tem dos componentes, subsistemas e sistemas que podem ser tocados e sentidos no veículo.

- Expectativa Funcional do Toque – todas as superfícies do veículo que podem ser tocadas devem atender as expectativas do consumidor de acordo com a função da superfície/componente. No toque pode-se sentir se as superfícies são macias ou duras; suaves ou ásperas; pegajosas ou escorregadias; sólidas ou finas/fracas; e firmes ou soltas. Ou seja, para cada um dos componentes do veículo espera-se que ele tenha uma superfície adequada a sua função, como por exemplo, o apoio de braço deve ser macio o suficiente para que se possa apoiar um braço confortavelmente.

Outro exemplo, como pode ser visto na figura abaixo, são as superficies das alças de suporte espalhadas no interior do veículo, utilizadas para se entrar e sair do veículo ou se segurar quando o veículo estiver em movimento. Normalmente, peças plásticas apresentam linhas de fechamento de molde que podem ser acompanhadas ou não de rebarba, e essas linhas podem machucar ou até cortar a pele quando agarradas com força ou num simples passar de mão. Portanto, ao projetar componentes que serão tocados com alguma frequência como as alças de suporte deve-se atentar para deixá-las com superficies lisas e livres de linhas de fechamento na área de toque.



Figura 06 – Expectativa Funcional do Toque – linha de fechamento de molde na alça de suporte

- <u>Expectativa Funcional da Sensação</u> – todos os componentes que podem ser mexidos num veículo devem passar a sensação esperada pelo consumidor de acordo com sua função. As sensações podem ser de robustez ou fraqueza; de precisão ou imprecisão; de suavidade ou aspereza, etc.

Como exemplo, pode-se citar a tampa do cinzeiro ou um porta copos retrátil (figura a seguir). Quando se abre um cinzeiro pode-se ter a sensação de que sua tampa esta firme e robusta, de acordo com que se

esperava, ou pode-se ter a sensação de uma tampa solta, frágil e mal projetada, trazendo a sensação má qualidade e que futuramente aquela tampa irá cair. Da mesma maneira pode acontecer com um porta copos retrátil, ele pode não ser firme o suficiente passando a sensação de que não irá segurar um copo cheio de líquido.



Figura 07 – Expectativa Funcional da Sensação – porta copos com sensação de fragilidade

- <u>Compatibilidade do Toque/Sensação</u> – todos os componentes e superfícies similares que serão mexidos e tocados devem ser compatíveis entre si, ou seja, componentes e superfícies com função e/ou formas semelhantes devem fornecer o mesmo toque/sensação.

Para exemplicar, nos controles giratórios de um ar condicionado, normalmente, se tem a mesma sensação de força ao girar os botões, assim com o mesmo tipo de superfície, como uma área um pouco mais rugosa para uma melhor pega. Sendo assim, os componentes mesmo com funções diferentes mas com formas iguais são compatíveis entre si em sensação e toque.

Pode-se citar outro exemplo de compatibilidade entre componentes/superfícies, como este abaixo. A superfície superior do painel de instrumentos deve ser compatível em toque/sensação à superfície superior do painel de portas, já que elas apresentam o mesmo tipo de Design e estão muito próximas, o design de uma superfície acompanha o design da outra.



Figura 08 - Compatibilidade do Toque/Sensação - superfícies adjacentes com mesmo toque/sesação

4 - Usabilidade

A usabilidade lida com questões relacionadas ao uso dos componentes, subsistemas e sistema do veículo, considerando principalmente os seus projetos.

- <u>Habilidade de Achar</u> – todos os componentes que serão usados no veículo, como controles e displays, seja com o veículo em movimento ou parado, devem ser fáceis de se achar. Neste item são consideradas questões como a localização dos componentes/sistemas, se estão localizados em locais esperados ou se eles estão

agrupados de acordo com a lógica e função deles; como a visibilidade dos componentes, se eles estão fáceis de serem visualizados sem nenhum outro componente obstruindo a visão ou se eles são iluminados para ser visualizados durante a noite; como a identificação dos componentes, se eles são identificados com símbolos ou palavras para indicarem a sua função ou se estas identificações são legíveis.

Neste exemplo abaixo, pode-se perceber que os controles de iluminação externa do veículo estão localizados no local esperado, é de fácil visualização tanto de dia quanto a noites, pois é illuminado, como também toda as funções do controle têm a sua identificação com símbolos.



Figura 09 - Habilidade de Achar - posicionamento, símbolos e iluminação dos controles de iluminação externa

- <u>Habilidade de Acessar</u> – todos os componentes do veículo que serão usados devem ser fáceis de se acessar, como questões relacionadas ao alcance dos usuários, se os controles que serão acionados durante a condução estão dentro da zona de alcance para maioria dos usuários ou se a tampa do porta-malas ou capô, por exemplo, é alcançado pelos menores usuários; e ao espaço para acesso, se nenhum componente/sistema do veículo obstrui fisicamente o acesso a um outro componenente/sistema e se a tampa do porta-malas ou capô, por exemplo, quando abertos fornece espaço suficiente para passagem de usuário grandes.

No exemplo abaixo, pode-se verificar que o acesso a tomada de força é obstruído pelo cinzeiro quando a tampa está aberta, ou seja, não é possível utilizar a tomada ao mesmo tempo que se utiliza o cinzeiro.



Figura 10 – Habilidade de Acessar – acesso a tomada de força obstruído pelo cinzeiro

- <u>Habilidade de Operar</u> – todos os componentes do veículo que serão usados devem ser fáceis de se operar. Pode-se citar questões como conforto no uso dos componentes, se eles são grandes ou pequenos o suficiente para se usar ou se eles tem superfícies cortantes ou arredondadas; e como a lógica da operação dos componentes, se o seu uso segue algum esteriótipo de operação, como diminuir está relacionado ao movimento para esquerda e aumentar está relacionado ao movimento para direita, ou se existe um *feedback* no acionamento dos controles.

No exemplo a seguir, verifica-se o *feedback* de um botão acionado, neste comando de modos de saídas do ar

condicionado é possível verificar que apenas um deles está acionado, indicado com a luz amarela.



Figura 11 – Habilidade de Operar – feedback indicado pela luz nos controles do ar condicionado

Conclusão

Pode-se concluir que o atributo *Craftsmanship* envolve diversas questões da percepção humana, passando para o consumidor várias experiências e sensações, que podem ser tanto boas como ruins. Sendo assim, num mercado que oferece uma vasta concorrência, como o automobilístico, quanto melhor forem as sensações e experiências transmitidas ao consumidor maior são as chances de satisfação e, consequentemente, maior são as chances de se ter um produto competitivo.

O trabalho de *Craftsmanship* deve começar logo no início do processo projetual de um produto, passando pelas etapas de conceituação, desenvolvimento, detalhamento e produção tanto das peças do veículo quanto das ferramentas e moldes que irão produzir estas peças. Ao longo de todas as etapas é possível identificar, através de modelos em CAD, modelos em clay, mock-ups e protótipos, os potenciais problemas que podem ocorrer nas peças finais. Desta maneira é possível propor soluções antes mesmo da finalização das ferramentas, sem que haja um custo adicional ao projeto no caso de uma modificação de ferramenta ou molde.

O conceito de *Craftsmanship* apesar de ser bem conhecido no ramo de projeto de automóveis, como é possível observar nos artigos de TREVINO et al. (2002), ZHANG e CHAMPAGNE (2003) e BHISE et al. (2003), ele pode ser aplicado ao Design de qualquer produto. Se as questões levantadas no conceito de *Craftsmanship* forem consideradas no projeto de produtos como móveis, telefones, eletrodomésticos, roupas, etc., maior será a competitividade destes produtos e melhores produtos serão oferecidos no mercado, tranzendo maior satisfação a população.

Referências Bibliográficas

JORDAN, Patrick W. **Human factors for pleasure in product use**. *Applied Engonomics*. London, v.29, n.1, p. 25-33, 1998.

TREVINO, Lizandro et al. **Molded-in-Color PP Instrument Panel with Seamless Passenger Airbag**. In: SAE 2002 WORLD CONGRESS. Detroit: SAE International, 2002. 2002-01-0311

ZHANG, Lijian; CHAMPAGNE, Anthony. **Toward an Objetive Understanding of Perceived Glovebox Closure Sound Quality**. In: SAE 2003 WORLD CONGRESS. *Noise & Vibration Conference and Exhibition*. Traverse City: SAE International, 2003. 2003-01-1499

BHISE, Vivek; DOWD, James; SMID, Edzko. A Comprehensive HMI Evaluation Process for Automotive Cockpit Design. In: SAE 2003 WORLD CONGRESS. Detroit: SAE International, 2003. 2003-01-0126

Manuela Quaresma mquares1@ford.com João Marcos Ramos jramos32@ford.com