

METODOLOGIA PROJETUAL DE DESIGN PARA DESENVOLVIMENTO DO CONCEITO DE VEÍCULO UTILITÁRIO .

FERREIRA, Ana Maria Paiva¹; SANTOS, Frederico Souto dos¹; CÂMARA, Jairo José Drummond².

1. Graduanda do Curso de Design de Produto da UEMG – Universidade do Estado de Minas Gerais - Escola de Design (Belo Horizonte).
2. Professor Dr. Orientador da Pesquisa.

1.1- Introdução

Este artigo aborda parte de um projeto que integra a diversificada linha de pesquisas em Design Automotivo do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento em Design e Ergonomia – CPqD da Escola de Design da Universidade do Estado de Minas Gerais e busca apresentar etapas que envolvem o processo de desenvolvimento de um veículo utilitário conceitual, considerando o modelo acadêmico, o modelo adotado por algumas montadora e o método desenvolvido pelo CPqD. Para isso, em cima de um referencial teórico, foi desenvolvido um veículo para transporte de cargas.

1.2- Apresentação e delimitação do tema

O transporte de cargas, independentemente da quantidade ou do tipo, é inevitável na sociedade atual. No dia a dia, as pessoas convivem com a movimentação de cargas em diversas escalas, desde objetos pessoais a produtos que só chegam a elas devido a uma rede extensa e bem articulada de transportadores.

De acordo com LIMA * a movimentação de cargas é um fator primordial na economia de um país. No Brasil, vive-se um momento de grandes mudanças no setor industrial que vem aumentando cada vez mais a competitividade, além da necessidade de rapidez na entrega de serviços e produtos. A demanda de novos postos de distribuição, redução de custos e também de uma logística que atenda tanto as empresas quanto aos clientes, faz com que se torne cada vez mais relevante, a forma com que essas cargas são transportadas. Especialmente no caso do Brasil, em que a malha rodoviária é extensa e extremamente utilizada, responsável pela maioria da distribuição das mercadorias que chegam até o consumidor.

Tabela 1: Padrões de movimentação da carga urbana

Padrão	Residencial	Empresarial
Rotineiro	Correio, gás, coleta de lixo	Coleta de resíduos industriais, matérias primas, combustível
Eventual	Móveis, alimento, encomenda	Maquinas, material de construção
Contínuo	Água, energia elétrica, TV, telefone	Água, energia elétrica, telefone , comunicação de dados

Fonte: LIMA apud. Marra(1999) adaptado.

O Brasil apresenta um conjunto de características bem particulares em relação ao movimento das cargas em suas cidades. A grande participação transporte rodoviário na movimentação regional de cargas e a grande quantidade de conglomerados urbanos cortados por rodovias induzem naturalmente a entrada do caminhão na cidade.

Porém, o uso de grandes caminhões de carga se mostra ineficaz no ambiente urbano devido ao espaço ocupado e a dificuldade de locomoção em locais com alto nível de circulação de automóveis além de danificar o asfalto e contribuir com o aumento de ruídos e vibrações.

O segmento de transporte urbano de cargas vem experimentando desde 2.000 um expressivo crescimento. Nota-se também uma maior demanda por caminhões comerciais leves e veículos mais apropriados para os centros urbanos, dada as questões relacionadas ao tráfego e estacionamento, mais complicados para utilitários de maior porte. Soma-se a essas questões, os custos de operação maiores para veículos dessa categoria (ECONOMIX/WEBTRANSP, *).

A demanda por veículos de carga leves, que se movimentam com facilidade nos grandes centros urbanos se tornou o tema de estudo deste trabalho, devido também à escassez de pesquisas e desenvolvimento de novos conceitos de caminhões e utilitários de cargas quando comparados aos vários carros conceitos desenvolvidos pelos profissionais que trabalham com o *transportation design*.

2- Objetivos

Este artigo tem como objetivo apresentar o processo de desenvolvimento de um veículo utilitário, conceitual, baseado em métodos acadêmicos, métodos utilizados por montadoras, além do método desenvolvido pelo CPqD em outros projetos de conceituação de veículos.

3- Revisão bibliográfica

As pesquisas dos métodos e ferramentas que foram utilizados do processo de conceituação do projeto foram feitos com base na necessidade de selecionar meios que culminassem em um conceito que repensasse a forma de transportar cargas leves em um ambiente urbano. Estes meios selecionados tiveram como objetivo identificar as reais necessidades e dificuldades na tarefa diária do transporte de cargas.

De acordo com as necessidades preliminares de um sistema que norteasse todo o processo de desenvolvimento do conceito, buscou-se um método com base nos livros: Projeto de Produto: guia prático para o design de novos produtos, de Mike Baxter (2003), e, Análise do Valor, de João Mário Csillag (1995). Foi utilizada também a pesquisa de conceitos em montadoras e o método utilizado no CPqD em outros projetos como Sabiá (2004), Ária(2000), Éolo (2001).

* Data referente ao ano de acesso, pois o documento não disponibiliza data de publicação.

3.1- Projeto conceitual segundo Mike Baxter (2003)

Para que o processo do projeto conceitual seja bem sucedido, de acordo com o autor, é necessário gerar o maior número possível de conceitos e fazer a seleção daquele conceito mais adequado ao projeto.

Etapas	Metodologia Criativa	Projeto Conceitual	Resultados	Métodos de Projeto
1-	Análise e definição do problema.	Objetivos do projeto conceitual.	Proposição do benefício básico, dentro das metas fixadas na especificação do projeto.	Análise do espaço do problema.
2-	Geração de idéias sobre conceitos.	Geração de conceitos possíveis.	Geração de muitos conceitos.	Análise das tarefas. Análise das funções do produto.
3-	Seleção das idéias sobre conceitos.	Seleção de conceito de acordo com a especificação do projeto.	Seleção do melhor conceito em comparação com as especificações do projeto.	Matriz de seleção dos conceitos.

O objetivo do projeto conceitual proposto pelo autor é definido de acordo com as restrições, os limites do problema identificado e a proposta do benefício básico para que culmine no desenvolvimento da função do produto e sua morfologia.

Após a definição do benefício básico e de levantadas todas as informações preliminares para o desenvolvimento do projeto conceitual, segue-se então para a geração de conceitos que é feita reduzindo-se o problema do projeto conceitual aos seus elementos básicos e utilizando-se métodos para analisar diferentes aspectos do projeto conceitual visando um grande volume de alternativas possíveis. Para isso é necessário uma análise da tarefa, que é feita com base na observação de como o usuário interage com o produto em questão, observando todo o processo de utilização minuciosamente. A ergonomia e a antropometria levadas em consideração na análise da tarefa como parâmetros que norteiam toda a tarefa realizada.

Após a análise da tarefa os autores apresentam uma série de ferramentas que auxiliam na geração de conceitos. Entre elas, uma etapa referente à análise das funções do produto, que ocorre de maneira descritiva, seguindo a presente seqüência: primeiramente estabelece-se a função principal do produto, questionando-se “como?” executar a tarefa e partir das respostas, utilizar novamente a pergunta “como?” até se obter de forma descritiva e racional a análise da tarefa e função do produto. A partir das respostas obtidas pode-se iniciar a geração de conceitos. No desenvolvimento do

presente conceito segue a árvore de análise das funções que foi a matriz para a geração dos conceitos.

Outra ferramenta é a análise do ciclo de vida do produto, que é bastante utilizada para diminuir a agressão ao ambiente uma vez deve-se levar em consideração todo o processo de desenvolvimento do produto, desde a entrada da matéria prima na fábrica, até o seu descarte, em caso de ciclo aberto, ou da entrada da matéria prima até o seu retorno à fábrica, em caso de ciclo fechado. A análise do ciclo de vida considera também a questão da logística do produto visando sua otimização através de novas soluções.

Avaliadas as funções do produto inicia-se a discussão sobre a morfologia e semiótica do produto através de painéis iconográficos do estilo de vida, expressão do produto e tema visual. Estes painéis devem possuir imagens que representem ou traduzem aquilo que o produto precisa demonstrar ou como o produto deve ser lido pelo público alvo.

Para finalizar o projeto conceitual de acordo com BAXTER (2003), segue-se para a última etapa que é a reunião dos conceitos mais adequados ao projeto, gerados a partir das ferramentas descritas anteriormente. Em seguida, faz-se uma análise comparativa entre os melhores conceitos pelos aspectos positivos e negativos e em seguida são mesclados. Após uma ou duas rodadas de misturas de conceitos é gerado o conceito final.

Outra ferramenta utilizada na elaboração do conceito foi a de análise de valor que será definida à baixo.

3.2- Análise de valor segundo CSILLAG (1995), definições adaptadas ao desenvolvimento de produtos.

“Uma ferramenta utilizada para reduzir custos de produção de bens e serviços e aumentar o valor para o usuário. Consiste basicamente em identificar as funções de determinado produto avalia-las e finalmente propor uma forma alternativa de desempenha-las de maneira mais conveniente do que a conhecida”.

A ferramenta de análise do valor foi utilizada de forma parcial no projeto dando-se ênfase na parte da percepção do valor tanto por parte da empresa que o adquire quanto por parte usuário, que nem sempre são as mesmas pessoas.

Definiram-se as funções do produto partindo de seu benefício básico e a partir dele buscou-se estabelecer como essas funções deveriam ser desempenhadas para então hierarquizar quantitativamente os valores percebidos pelo cliente/usuário. Os valores anteriormente citados são representados por unidades de avaliação, que são utilizados como meio de hierarquizar os atributos do produto em questão.

Os valores estudados e discutidos no projeto foram adaptados dos conceitos de Valor de Uso, Valor de Estima e Valor de Troca; são definidos como:

Valor de uso, como unidade de avaliação das propriedades ou qualidades que possibilitam o desempenho de uso, trabalho ou serviço.

Valor de estima, como unidade de avaliação das propriedades características ou atratividades que tornam desejável a sua posse.

Valor de troca, como unidade de avaliação das propriedades ou qualidades de um item que possibilitam sua troca por outra coisa.

Assim, a análise de valor serviu como ferramenta para avaliação de aspectos relevantes na concepção do transporte de carga leve urbana.

3.3- Metodologia adotada pelo CPqD

A metodologia do CPqD consiste de etapas que podem ser aplicadas a qualquer projeto como base para a montagem do *briefing*, mas é especificamente aplicada ao desenvolvimento de projetos de *transportation design*.

- Método do CPqD, de acordo com BOTELHO (2005):

- 01- Levantamento bibliográfico e pictográfico das propostas que envolvam o assunto;
- 02- Verificações junto a fabricantes de automóveis para checar a coerência projetual e em estilo;
- 03- Análise e elaboração de conceitos;
- 04- Desenvolvimento de alternativas de renderings e sketches;
- 05- Proposta final do conceito.

4- Desenvolvimento

O projeto em questão propôs o desenvolvimento de um conceito de transporte de carga a partir do modelo proposto pelo CPqD com adaptações para introdução dos conceitos de BAXTER (2003) e CSILLAG (1995) . Para isso, o projeto foi dividido em duas etapas, lançando mão de várias ferramentas e metodologias que culminassem no projeto conceitual de um veículo de carga/utilitário urbano.

A primeira etapa contempla a definição de um segmento e na definição do público alvo. Nesse contexto, em estipulou-se que o novo conceito atenderia ao mercado de transporte de carga terrestre que atendesse especificamente o setor de transporte de cargas urbano.

Em seguida foi realizada uma pesquisa dos fabricantes de caminhões que contemplassem as novas tendências de estilo e tecnologia, tonelagem, dimensões e uma abordagem da história do caminhão para análise de sua evolução. Com relação à evolução do caminhão percebeu-se que o desenvolvimento tecnológico guiou todo o processo de transformação dos primeiros instrumentos de transporte de carga com rodas da mais remota antiguidade até os novos conceitos dos modernos caminhões de alta tonelagem. A evolução do uso do motor a combustão e seu sistema mecânico definiu a forma como o transporte de carga foi e é feito até então, as cargas continuam afastadas do chão sendo alocadas em sistemas de contenção e proteção (box, caçambas, containeres e etc...) em cima do chassi devido ao seu design e aos sistemas de transmissão de tração para as rodas de traseiras. Esta configuração faz com que cuidado seja tomado no ato de carregar e descarregar um caminhão, as cargas precisam

ser elevadas de uma plataforma mais alta para outra mais baixa sem que caiam e que se danifiquem e este tipo de procedimento requer tempo precioso de logística. A pesquisa mostrou também que o ato de levantar e baixar volumes evoluiu bastante, sendo que alguns sistemas foram implementados nos próprios veículos, entre eles podemos citar pequenos guindastes, guinchos e elevadores.

Com relação ao estilo, percebeu-se, através de outros exemplos de conceitos de veículos utilitários, que este é um atributo que tem ganhado mais importância nos dias de hoje. Os novos conceitos de caminhão prevêem carrocerias integradas à carga, o design da cabine se estende para todo o chassi, escondendo a estrutura e os sistemas, fazendo com que o caminhão se aproxime em termos estéticos com um carro de passeio, como no caso do conceito Fuso da Mitsubishi e do Radiance da Renault.

Ao analisar cada montadora de caminhões, verificou-se que os modelos são derivações do caminhão de maior tonelagem, e portanto de maior valor comercial. Dessa forma, os caminhões projetados para trabalhar com uma tonelagem mais baixa, por questões de custo acabam sendo simplificados até mesmo na questão de estilo. Algumas vezes estes pequenos caminhões chegam a passar até mesmo por um *re-design*^{*}, como no caso do *Delivery* da Volkswagen, que na realidade foi uma releitura de um modelo anterior.

A pesquisa realizada aponta questões relacionadas ao sistema de motor a combustão atual como um fator limitante na questão da proposição de novas alternativas para o transporte de carga terrestre. O ato de carregar e descarregar o caminhão consome tempo precioso de logística e os caminhões que pegam tonelagem mais baixa requerem uma maior atenção com relação a estilo.

Após a realização e a constatação dos resultados do levantamento de dados, decidiu-se que a categoria a ser abordada seria dos caminhões de baixa tonelagem (até 5.5 toneladas) para transporte urbano. Em seguida foi feito um estudo, com foco no público alvo e em questões ambientais, que mostrou a necessidade de um veículo ágil para o trânsito urbano, confiável em termos de segurança em relação à carga, ao usuário e à terceiros. No quesito manutenção e custos, existe a necessidade de um veículo robusto que não exija reparos constantes para não atrapalhar a distribuição de mercadorias. O público alvo compreende os pequenos e médios empresários e o sistema de logística interna de grandes empresas que precisam de um veículo que deixe pequenas quantidades de carga em vários lugares, para isso ele deveria ter um sistema que permitisse o fácil e pronto ato de carregar e descarregar. Em relação ao meio ambiente definiu-se que as tecnologias abordadas para o caminhão deveriam ser as que menos impactassem no meio ambiente.

Após identificar as necessidades do mercado e as deficiências do produto atual, estabeleceu-se o benefício básico do produto: transporte de cargas. As restrições com relação ao novo conceito se estabeleceram na pesquisa do segmento e do público alvo. Com as informações pré-liminares, deu-se início ao projeto conceitual que estabeleceu as palavras chave por ordem de importância do novo conceito: Versatilidade – Eco sustentável – Segurança – Estilo – Confiabilidade. Estas palavras foram selecionadas através da análise de valor pelas óticas do empresário, do usuário e necessidade global e definem o produto a ser desenvolvido da seguinte forma:

* Re-design – Adaptar uma nova estética à um produto concebido.

Versatilidade: em relação ao transporte de carga, quantidade de carga, tipo de carga e mobilidade da carga.

Eco - sustentável: combustível limpo, reciclabilidade, enxuto em relação a materiais.

Segurança: funcionário, da carga, do pedestre.

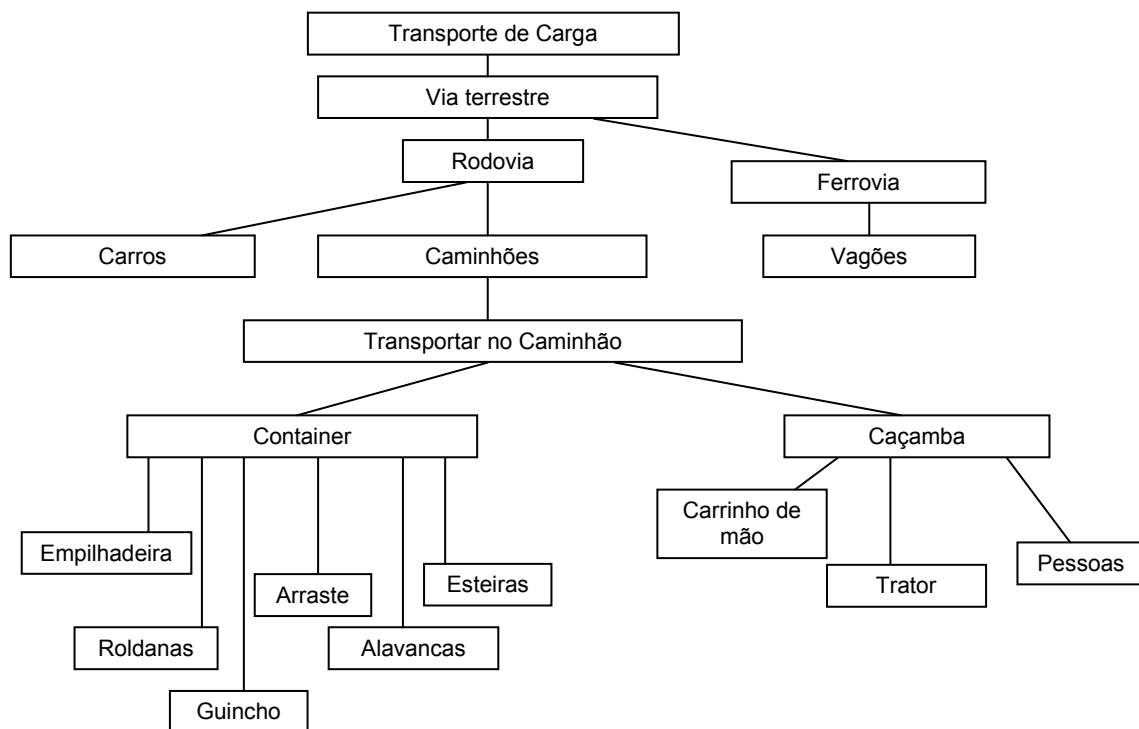
Estilo: organização, limpeza, eficiência, ágil, moderno.

Confiabilidade: demonstrar através de sua imagem, potencia e organização de elementos formais, que, objetivamente, é um veículo que desempenha sua função.

A partir das palavras-chave foram desenvolvidos painéis iconográficos contendo imagens sobre o “estilo de vida” do público alvo abordando todas as atividades das pessoas relacionadas ao caminhão, imagens sobre produtos e situações referentes às palavras-chave do conceito, imagens da expressão do produto que mostram a emoção que o produto transmite ao primeiro olhar e imagens dos produtos concorrentes e de produtos com a mesma expressão pretendida. Estes painéis foram necessários para guiar a geração de alternativas morfológicas do produto, pois através deles retira-se referencias de como induzir a leitura do produto dando coerência entre forma e conceito.

Após a leitura dos painéis semânticos, foram utilizadas as ferramentas de “análise da tarefa” e “análise das funções do produto”. A primeira ferramenta orientou a conceituação no sentido de observar sistematicamente as ações do usuário do caminhão de pequena tonelagem no trato com a carga e direção buscando detalhar as etapas de cada atividade. A segunda ferramenta utilizou as informações da “análise da tarefa” como base para a geração de conceitos através da avaliação de uma árvore de funções derivada do benefício básico do produto em questão: o transporte de cargas.

Portanto foi feita a pergunta que deu início e prosseguimento à ferramenta: Como fazer o transporte de carga? O desenvolvimento da árvore de funções segue abaixo:



O resultado da “análise das funções do produto” foi de uma série de possibilidades de conceitos para o transporte de carga que renderam em possíveis soluções para o ato de manipular a carga.

Utilizando a análise do valor e do ciclo de vida do produto (pela ótica dos materiais e impacto ambiental) a tecnologia do hidrogênio foi utilizada por ser a menos impactante na emissão de gases poluentes ao longo da cadeia e a utilização de motores elétricos permitiu que novas possibilidades surgissem em termos de configuração do veículo e altura de carga.

Os resultados da soma de todas as ferramentas e uma seção de brainstorming deram como resultado um novo conceito de transporte de carga: A proposta apresenta um veículo de transporte de carga urbano de pequena tonelagem utilizando tecnologia de motor elétrico com células de hidrogênio. A carga é disposta de forma a ficar rente ao chão e é arrastada no interior da carroceria através de um chão de esferas para minimizar o atrito, melhorando as condições de peso para o usuário e desgaste de pallets ou própria embalagem. O veículo prevê uma pequena rampa de rolamentos em cada extremidade do veículo para o deslize suave da mercadoria até o chão. A cabine do motorista fica acima da área destinada ao confinamento da carga com sistema rotativo para visualização panorâmica e facilidade de acesso.

Após a definição do conceito inicia-se o refinamento da idéia através de desenhos e modelos bi e tridimensionais até que se obtenha um resultado ideal para o briefing. Com o modelo definido e representado bi e tridimensionalmente, passa-se para a etapa de apresentação e divulgação dos resultados.

5- Conclusão

O uso de ferramentas que auxiliam no desenvolvimento de conceitos e produtos é essencial para projetos de diferentes naturezas projetuais. Neste estudo de caso pode-se perceber o quanto importantes e úteis métodos de desenvolvimento de projetos são aos designers.

Através do projeto apresentado, também foi possível perceber que a junção de várias ferramentas de projeto é muito eficaz principalmente, se analisarmos as inúmeras situações projetuais existentes. O uso de uma única metodologia pode não ser suficiente ou não atender a todas as necessidades de um projeto de produto, que pode apresentar vários níveis de complexidade.

Além do exercício projetual, o desenvolvimento do caminhão conceito reforça a importância dos projetos conceituais para o design de produto, que muitas vezes toma direções voltadas para a parte mecânica e de produção, deixando de lado a oportunidade de criar novas aplicações e usos para produtos.

6- Referências Bibliográficas

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto: Guia Prático Para o Design de Novos Produtos**. Editora Edgard Blücher Ltda 2ª edição revisada São Paulo 2003.

BOTELHO, Róber Dias. **Proposta de Veículo Esportivo em Carros de Produção: Uma Experiência Acadêmica**. FAPEMIG Belo Horizonte Maio de 2005.

CSILLAG, João Mario. **Análise do Valor**. Editora Atlas AS 4ª Edição São Paulo 1995.

Revista Transporte Mundial. **Catálogo 2007**. Ano 05 Nº 09 PROL Editora e Gráfica São Paulo 2007.

Acessados:

Relatório setorial final, FINEP- financiadora de estudos e projetos.

http://www.finep.gov.br/PortalDPP/relatorio_setorial_final/relatorio_setorial_final_imp_ressao.asp?lst_setor=8

BITTENCOURT, Gerson Luis. O peso dos caminhões em São Paulo -Artigo 8/6/2004Folha de S. Paulo

<http://clipping.planejamento.gov.br/Noticias.asp?NOTCod=128290>

LIMA, Orlando Fontes. LALT Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes Departamento de Geotecnia e Transportes Faculdade de Engenharia Civil - UNICAMP

<http://www.fec.unicamp.br/~lalt/artigo01.htm>

Economix/Webtranspo. http://www.webtranspo.com.br/cargas_analise_mercado.asp