



COMPROMETIDA COM A PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DA ENGENHARIA E DAS CIÊNCIAS MECÂNICAS

VI CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA
VI NATIONAL CONGRESS OF MECHANICAL ENGINEERING
18 a 21 de agosto de 2010 – Campina Grande – Paraíba - Brasil
August 18 – 21, 2010 – Campina Grande – Paraíba – Brazil

PROJETO CONCEITUAL DE UM VEÍCULO MOVIDO A AR COMPRIMIDO

Pablo O. Borges, borginho51@hotmail.com¹
Filipe Kersting, filipe_kersting@hotmail.com¹
Antonio C. Valdiero, valdiero@unijui.edu.br¹

¹Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - Campus Panambi, Avenida Prefeito Rudi Franke 540, Bairro Arco Íris, Caixa Postal 121, Panambi/RS.

Resumo: *Este trabalho trata do projeto conceitual de um veículo que usa o ar comprimido como fonte de energia motora. A preocupação com o aumento exponencial da emissão de gás carbônico, a quantidade limitada de petróleo e seu custo elevado, somados com o aumento de 100% na produção de carros nas últimas duas décadas, são os principais assuntos tratados em convenções e congressos por todo o mundo. Este tipo de energia por meio de ar comprimido não emite poluentes, pois não há queima no processo. O objetivo principal é desenvolver a concepção de um veículo pequeno e adequado para transporte urbano. A metodologia utilizada compreende a técnica da Casa da Qualidade, para análise dos desejos do cliente; o Quadro de Identificação do Problema, para análise do ciclo de vida; o diagrama FAST, para construção da estrutura de funções do veículo; a Matriz Morfológica com a representação dos princípios de solução e a geração das concepções. Por fim, são definidos critérios para avaliação e escolha da concepção que melhor satisfaz o cliente e o fabricante. Como resultados, tem-se a proposta de um veículo que não emite poluentes e ainda filtra o ar contribuindo para a qualidade do ar nas cidades, tornando-as um lugar melhor para se viver.*

Palavras-chave: *veículo sustentável, propulsão a ar comprimido, tecnologia limpa*

1. INTRODUÇÃO

A preocupação com o meio ambiente, a limitada quantidade de petróleo nas reservas, o alto custo dos combustíveis e o aumento exponencial das emissões de gás carbônico formam os principais assuntos abordados em congressos e convenções mundiais. Esses problemas levam muita gente a pensar em energia alternativa.

Hoje em dia, praticamente toda pessoa necessita de um meio de transporte. Este é um dos fatores que levam o mundo a produzir duas vezes mais carros por ano do que produzia há duas décadas. Em cidades como São Paulo, por exemplo, a frota cresceu 50% de 2001 até o ano de 2009, de acordo com Nogueira et al. (2009). A busca por um combustível alternativo limpo, para mover nossos veículos, surge como uma das opções para acabar, ou ao menos reduzir significativamente, esses problemas.

A escolha do ar comprimido como meio propulsor se deu pelo fato de que dentro do mecanismo propulsor o ar é filtrado e retorna limpo para a atmosfera, despoluindo o ar. Nas grandes metrópoles, uma boa frota deste tipo de veículo gradualmente reduzirá os níveis de poluição, aumentando a qualidade de vida dessas cidades, que normalmente são grandes geradoras de empregos e oportunidades.

O objetivo principal deste trabalho é o projeto conceitual de um veículo movido a ar comprimido, baseado na metodologia de projeto descrita em Valdiero (1997) e Scalice (2009). Tal projeto leva em conta as tecnologias existentes no mercado, buscando criar um veículo pequeno, leve e principalmente sem emissões de poluentes.

A seção 2 apresenta um breve estado da arte de veículos de pequeno porte, a análise das necessidades está descrita na seção 3 e o projeto conceitual na seção 4.

2. ESTADO GERAL DA ARTE

Para a criação do projeto conceitual além do combustível alternativo, será levado em consideração o trânsito nas grandes cidades, que hoje está a beira de um colapso. Nota-se que se o veículo vence o tráfego nas grandes metrópoles e megalópoles obviamente vencerá nas cidades menores. Um veículo ágil para uma metrópole deve ser pequeno, seguro, deve ser econômico, com comandos rápidos e não precisa de muitos lugares, pois nessas cidades pouca gente anda com o carro cheio,

Em torno dessas características foi feita uma busca por veículos representativos desta categoria. A Tabela (1) mostra os principais veículos encontrados com características semelhantes às desejadas, relacionando suas características positivas e negativas.

Tabela 1 – Análise dos veículos existentes no mercado

VEÍCULO	CARACTERÍSTICAS	
	POSITIVAS	NEGATIVAS
 <p>REVA i (elétrico)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Não emite poluentes; - É pequeno; - Pode levar dois adultos e duas crianças; - Autonomia de 200km; - Pode-se abastecer em casa, numa tomada comum; - Pesa por volta de 700 kg. 	<ul style="list-style-type: none"> - Preço: o novo não sai por menos de R\$ 56 mil. - Velocidade máxima de apenas 80 km/h
 <p>KIA PICANTO (álcool/gasolina)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Carro completo com preço em torno dos R\$ 30 mil; - É o carro mais econômico vendido no Brasil, faz até 21 km/l na estrada; - Possui 2 Air Bags aumentando a segurança; - Transporta até 5 pessoas; - A montadora da garantia de 5 anos. 	<ul style="list-style-type: none"> - O seguro é caro; - É mais frágil que a maioria dos carros populares;
 <p>M.D.I. AIR CAR (ar comprimido)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Não emite poluentes; - Filtra o ar; - Autonomia de 200 a 300km; - Atinge até 130 km/h; - Transporta até 5 pessoas; - O preço na França equivale a aproximadamente R\$ 20 mil. - Pode ser abastecido em casa, em uma tomada comum, ou posto de gasolina; - Pesa por volta de 700kg. 	<ul style="list-style-type: none"> - Muitos especialistas afirmam que o veículo apenas transfere a poluição para outro lugar, já que necessita de compressor de ar elétrico; - Ainda não é produzido em série;

3. ANÁLISE DAS NECESSIDADES PARA UM VEÍCULO MOVIDO À AR COMPRIMIDO

Neste capítulo apresenta-se a análise das necessidades de um veículo popular urbano. Este tipo de análise é primordial para o sucesso do projeto. É nessa fase do projeto que são definidos os desejos do cliente e analisado o ciclo de vida do produto. Na fase de análise das necessidades pode-se ter a real noção sobre o tipo de veículo que o público alvo espera. Este veículo será projetado para pessoas dinâmicas, inovadoras e que se preocupam com o meio ambiente. Para isso deve consumir pouco combustível, ter uma boa autonomia, não poluir o meio ambiente, pouca manutenção e segurança.

3.1. Casa da Qualidade

A Casa da Qualidade é a uma ferramenta que relaciona os desejos do consumidor com as características de engenharia. Na fase de avaliação das concepções, realizada na seção 4, remete-se a Casa da Qualidade para a escolha concepção.

Para identificação dos desejos do consumidor (CA's) foi usado um pequeno e rápido questionário baseado em Scalice (2009), no qual busca-se a "voz do cliente". Foram 45 questionários respondidos e a análise destes foi importante para o desenvolvimento do veículo com foco competitivo no mercado. A Figura (1) abaixo mostra o gráfico da análise dos questionários relacionando os atributos do consumidor e a nota relativa de cada item.

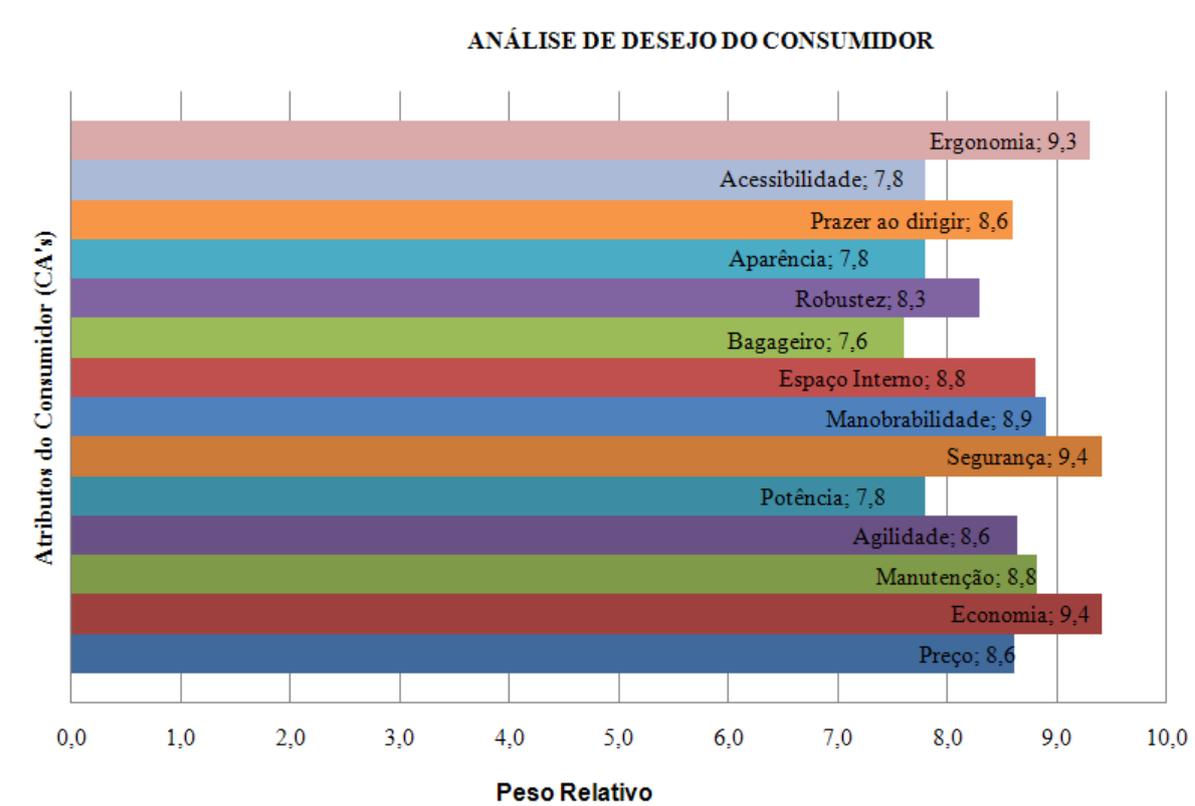


Figura 1. Gráfico da análise de desejo do Consumidor

Outro aspecto abordado no questionário chamou a atenção e está representado na Fig. (2). Mais da metade dos entrevistados afirmam estar, na maioria das vezes, sozinho ou com apenas mais uma pessoa na carona. O resultado reafirma a necessidade de se criar um veículo pequeno, buscando desafogar o tráfego nas grandes cidades.

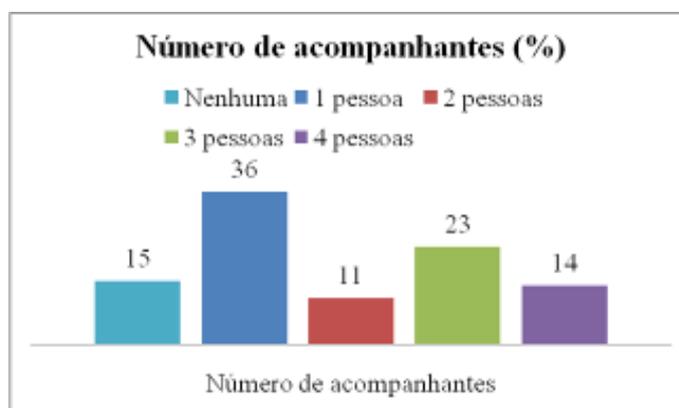


Figura 2. Gráfico da análise do número de acompanhantes

As características de engenharia (EC's) relacionam os aspectos técnicos importantes para o veículo. Para a relação entre as CA's e EC's foram usados os números: 1 para fraco, 3 para médio e 9 para forte. Por exemplo, o atributo do consumidor "É Barato" tem forte relação com a característica de engenharia "potência", logo foi usado o número 9. Já com a característica de engenharia "vida útil" usou-se o número 3, pois a relação entre os dois é média. Para benchmarking foram utilizados os três veículos mostrados na seção 1 do estado da arte. São eles: Reva i (concorrente A), Kia Picanto (concorrente B) e o M.D.I. Air Car (Concorrente C). Esta técnica encontra-se explicita detalhadamente em VALDIERO (1997). A Figura (3) mostra a Casa da Qualidade elaborada para o veículo almejado.

Ciclo de Vida	ENTRADAS		SAÍDAS	
	Planejamento estratégico	Meio ambiente e recursos	Desejadas	Indesejadas
Projeto e Produção	- Engenharia simultânea; - Treinamento em projeto.	- Maquinário de mecânica simples. Torno, dobradeira de tubos, software computador, solda, furadeira, fresadora.	- Projeto barato; - Mecânica básica com peças que já são produzidas em série, buscando mínimo custo.	- Falta de espaço; - Dificuldade em encontrar peças.
Distribuição	- Comparação das características do produto com o dos veículos atuais; - Construir primeiras unidades para test-drive de possíveis consumidores, solicitando avaliação posterior;	- Transporte ferroviário; - Transporte também em caminhão baú; - Estoque na fábrica;	- Transporte fácil em baú (trem ou caminhão); - Produto competitivo.	- Poucas unidades. - Ocupar muito espaço
Uso e/ou Operação	- Sempre ouvir o cliente; - Solicitar avaliações periódicas do produto; - Sempre buscar resolver todos os problemas para manter elevadíssimo o grau de satisfação do consumidor; - Treinamento para funcionários de vendas e assistências técnicas.	- Veículo para ser usado por todo tipo de pessoa; - Inicialmente projetado para trânsito urbano; - Incluir kit para deficientes físicos.	- Economia de combustível; - Número reduzido de acidentes; - Veículo robusto; - Fácil operação; - Cliente satisfeito; - Compra por encomenda; - Usar peças de fácil reposição.	- Acidentes graves por mau uso; - Quebra do veículo por mau uso; - Reclamações de mecânica; - Fatalidades
Descarte	- Usar o Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC)	- A empresa recolhe as peças danificadas ou obsoletas e encaminha para o lixo ou reciclagem	- Material reaproveitado. - Mecânica de fácil reparação.	- Descarte de peças em local inapropriado por usuários desinformados.

Figura 4. Quadro de Identificação do Problema

Na análise do ciclo de vida do produto, deve-se destacar o processo de fabricação simples, porém sempre mantendo o produto competitivo e principalmente durável, para máxima satisfação do consumidor. Ainda na hora do descarte deseja-se que a própria empresa recolha as peças usadas e encaminhe para lixo ou reciclagem.

4. PROJETO CONCEITUAL

Este capítulo apresenta as etapas de projeto conceitual para o veículo popular urbano. Segundo Valdiero (1997) o projeto conceitual é a parte de processo de projeto onde as técnicas de criatividade, a elaboração de estruturas de funções, a procura por princípios de solução, suas combinações na síntese de concepções e as técnicas de avaliação são aplicadas com o propósito de se chegar a uma solução conceitual viável e capaz de resolver o problema.

4.1 Diagrama FAST

A Técnica de Análise Funcional de Sistemas (FAST) é uma técnica de hierarquia que induz o pensamento lógico. Parte-se da função de mais alto nível (função desejada do produto) até se chegar as funções de nível mais baixo, as quais tornam possível a função de mais alto nível. A função deve ser definida por duas palavras, um verbo e um substantivo. (VALDIERO 1997)

A seguir a Figura 5 mostra o diagrama FAST para o veículo a ser projetado. A função de mais alto nível é “prover locomoção”, função que seria a mais alta em qualquer projeto de veículo. Dela se desmembram outras seis funções das quais surgem mais treze, que juntas formam as funções de baixo nível.

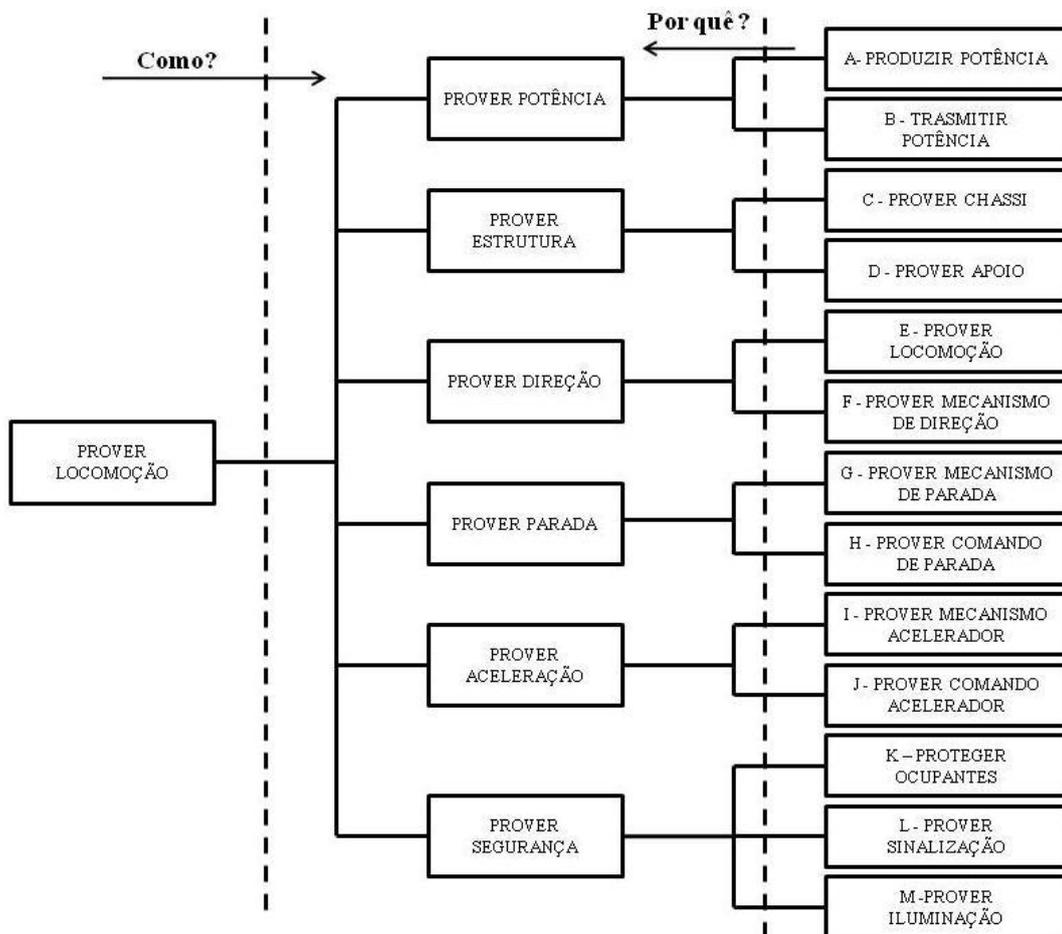


Figura 5. Diagrama FAST para um veículo movido a ar

4.2. Busca por Princípios de Solução

Esta é a etapa de procura por princípios, mecanismos e elementos de máquinas que satisfaçam e solucionem as necessidades representadas pelas funções encontradas no diagrama FAST. Para cada função são sugeridas algumas alternativas, para futuramente serem analisadas e então darem origem as concepções.

A Tabela (2) mostra a busca por princípios de solução para a função “produzir potência”. Para cada função foi gerado um quadro igual resultando na matriz morfológica, mostrada posteriormente, que nada mais é que o resumo dos quadros da busca por princípios de solução. Para a resolução de cada problema foram usadas soluções reais, tentando sempre manter os pés no chão para não fugir muito do objetivo de projeto. Todas as alternativas existem no mercado, mantendo o objetivo principal que é o todo o projeto com peças já existentes.

Tabela 2. Busca por princípios de solução para a função “produzir potência”.

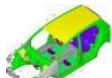
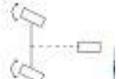
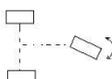
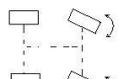
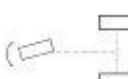
A – PRODUZIR POTÊNCIA	
Ideograma	Descrição do princípio de solução
A-1 	<u>Motor pneumático de palhetas.</u> Possui uma potência relativamente boa se comparado ao baixo peso. Sua faixa de potência vai de 0,1 a 24cv e sua faixa de rotação é de 3000 a 8500 RPM.
A-2 	<u>Motor pneumático de pistão.</u> Pode ser radial ou axial. Sua faixa de potência está entre 2 e 25cv enquanto que a sua rotação é limitada a 5000 RPM. Seu ponto negativo é que para que seja garantido um movimento sem golpes e vibrações são necessários vários pistões.
A-3 	<u>Motor de combustão interna adaptado para trabalhar somente com ar comprimido.</u> Retrabalhado, pode render boa potência e baixo consumo de ar. Tem como aspecto negativo o peso.

Após a análise dos quadros de busca por princípios de solução de cada função, obtidas através do diagrama FAST, parte-se para a construção da matriz morfológica na seção seguinte.

4.3. Matriz Morfológica de soluções para o veículo movido a ar

A matriz morfológica é um quadro que resume os princípios de solução citados anteriormente. Esse quadro é criado visando facilitar a visualização, memorização e combinação dos princípios para a geração das concepções. A Tabela (3) mostra a matriz morfológica criada para este projeto.

Tabela 3. Matriz Morfológica de soluções para o veículo

MATRIZ MORFOLÓGICA			
FUNÇÕES	PRINCÍPIOS DE SOLUÇÃO		
A - PRODUZIR POTÊNCIA	A-1 	A-2 	A-3 
B - TRANSMITIR POTÊNCIA	B-1 	B-2 	B-3 
C - PROVER CHASSI	C-1 	C-2 	
D - PROVER APOIO	D-1 	D-2 	D-3 
E - PROVER MECANISMO DE DIREÇÃO	E-1 	E-2 	E-3 
	E-4 	E-5 	E-6 
F - PROVER COMANDO DE DIREÇÃO	F-1 	F-2 	F-3 
G - PROVER MECANISMO DE PARADA	G-1 	G-2 	G-3 
H - PROVER COMANDO DE PARADA	H-1 	H-2 	H-3 
I - PROVER MECANISMO ACELERADOR	I-1 	I-2 	
J - PROVER COMANDO ACELERADOR	J-1 	J-2 	J-3 
K - PROTEGER OCUPANTES	K-1 	K-2 	K-3 
	K-4 	K-5 	
L - PROVER SINALIZAÇÃO	L-1 	L-2 	L-3 
	L-4 	L-5 	L-6 
M - PROVER ILUMINAÇÃO	M-1 	M-2 	M-3 

4.4. Geração e descrição das concepções

A matriz morfológica proporciona avaliar os princípios de solução para cada função, optando-se pela melhor alternativa para o projeto. Para a geração das concepções são combinadas as alternativas e posteriormente avaliadas de acordo com a necessidade do consumidor. A seguir têm-se uma breve descrição das três concepções geradas com seus componentes descritos a partir de sua identificação na matriz morfológica.

A concepção 1 trata-se de um triciclo (D1), movido por um motor pneumático de palhetas (A1) que utiliza um sistema de correntes e correias (B3) para fazer a transmissão de potência do motor para as rodas. O chassi é monobloco (C2) montado para suportar todos os componentes mecânicos. A roda dianteira direciona o triciclo (E6) e o motorista comanda tal movimento com um guidão (F2), como em uma moto.

O controle de velocidade do veículo é feito através de manetes (H2 e J3) posicionados no guidão. Girando o manete para frente, a velocidade aumenta, e para trás reduz. Esse sistema (I1) é possível já que estes tipos de motores permitem a inversão de movimento.

O veículo tem capacidade de carregar 3 pessoas adultas, sendo o motorista a frente e duas pessoas atrás. A segurança dos ocupantes é importantíssima, para isso o veículo é dotado de cinto de 3 pontos nos 3 lugares disponíveis.

As luzes frontais são do tipo moto (M1) e a sinalização é feita através de LED's indicadores (L2) e faixas reflexivas (L3) atrás do veículo. Também atrás do veículo é posicionado um brake-light(L6), para que os outros motoristas percebam quando o veículo está diminuindo a velocidade.

A segunda concepção é dotada de dois motores pneumáticos de pistão (A2) por ser um pouco mais pesada que a primeira. Estes motores transmitem a potência para as rodas através de um sistema de eixos, engrenagens, correntes, polias e correias trapezoidais (B1, B2 e B3).

Uma estrutura tubular (C1) é montada em forma triangular para o posicionamento de duas rodas a frente e uma roda atrás (D2). A suspensão traseira é similar a de uma moto, e nela é posicionado um grande disco de freio (G2), já que o coeficiente de frenagem deve ser superior aos freios de lona (G1), frontais, evitando assim que o veículo gire sobre o eixo frontal em uma freada brusca. Ainda para evitar esse tipo de acidente os motores serão posicionados logo atrás e pouco abaixo do eixo dianteiro, para que o centro de gravidade fique mais próximo possível do chão.

As rodas dianteiras direcionam o veículo (E1), comandadas por um volante, do tipo automotivo (F1). Os comandos para aceleração e freio são dados através de pedais (H1 e J1), como em um carro comum. A aceleração é controlada por um software na central eletrônica que calcula e injeta a quantidade necessária de ar para que o veículo desenvolva a velocidade requerida pelo motorista (I2).

Este veículo tem capacidade para duas pessoas adultas dispostas lado a lado, decisão tomada baseada nos questionários de análise de desejo do consumidor. Os ocupantes são protegidos pela carroceria (K1) e por um santo antônio (K2) que protege os ocupantes em caso de capotagem. O teto do veículo é removível, característica pensada no fato de que o veículo é inteiramente brasileiro, e na maior parte do país o clima é de ameno para quente o ano inteiro. Essa característica também busca uma parte dos amantes das motos, que gostam de sentir o vento no rosto.

Os faróis frontais são um conjunto montado com celibrim (M3) e sistema de LED's indicadores (L2). O conjunto é montado e a carroceria é moldada para receber os componentes, tornando assim a frente do veículo única. Na traseira são posicionados o sistema de luz completa de uma moto (L6), com piscas, luz de freio e de sinalização, sendo necessária apenas a colocação de uma luz comum para marcha ré.

Pensando em uma concepção mais parecida com a dos carros atuais, a concepção 3 foi feita pensando em aproveitar peças já existentes no mercado com o objetivo de diminuir o preço do veículo e obter peças de reposição mais facilmente. Um motor de combustão interna modificado para ar comprimido (A1) e engrenagens para a transmissão (B2) compõem a parte de tração do veículo.

O chassi deve ser monobloco envolvente (C2) com quatro rodas (D3), sendo que o mecanismo de direção vai estar presente nas duas rodas dianteiras (E3). O comando de direção vai ser feito através de volante (F1) como nos carros hoje fabricados, tendo também em comum os freios a disco (G2) acionados por pedais (H1) e freio de mão (H3). Um sistema eletrônico (I2) vai realizar o controle da quantidade de ar comprimido dentro dos cilindros, assim controlando a velocidade do veículo. O comando acelerador vai ser controlado por pedal mecânico (J1), tendo em vista a facilidade de manuseio pelos usuários de carros.

O sistema de segurança vai ser constituído pelacarroceria (K1), um sistema de air bags (K4) e cintos de segurança (K5) para os 4 ocupantes do veículo, 2 adultos e duas crianças. A sinalização vai ser constituída por pisca pisca (L1) e sinaleiras tipo automotivas (L4), sendo que para a iluminação também são usadas lanternas automotivas (M2).

3.5. Avaliação das concepções e concepção escolhida

Na avaliação das concepções, os critérios adotados são os atributos dos consumidores usados para o preenchimento da Casa da Qualidade, resumidos em características técnicas desejáveis e seus correspondentes pesos relativos. A Tabela (4) mostra o resultado da avaliação das concepções para o veículo movido a ar.

Tabela 4. Avaliação das concepções ao gosto do consumidor

CARACTERÍSTICAS DESEJADAS	PESO	CONCEPÇÃO 1	CONCEPÇÃO 2	CONCEPÇÃO 3
Segurança	7.9	7	9	10
Manobrabilidade	21.1	5	9	7
Manutenção	7.4	9	7	9
Custos	15.1	7	5	6
Aparência	6.5	7	10	9
Conforto	15	8	10	8
Durabilidade	6.9	9	7	7
Espaço	20.1	9	7	9
TOTAL DE PONTOS	100	742	792.1	791,8
GRAU DE SATISFAÇÃO		7.42	7.92	7.91

Os valores da casa da qualidade foram resumidos, por exemplo, manobrabilidade uniu os pesos relativos referentes aos itens, “é fácil de guiar”, “é potente” e “é ágil” da Casa da Qualidade somando seus pesos relativos, chegando ao total de 21.1 pontos.

Os valores dados pela equipe de projeto para cada concepção são multiplicados pelos pesos relativos e somados até obter-se um valor final para cada concepção, o total de pontos. O grau de satisfação é simplesmente o total de pontos divididos por 100.

Analisando o quadro percebe-se que a concepção 1 têm uma grande deficiência da manobrabilidade, já que necessita de um espaço maior, devido a sua característica construtiva (triciclo), porém tem ótimas notas na durabilidade, já que envolve um número menor de peças e não necessita de alta tecnologia, tornando sua manutenção simples e barata. A terceira concepção é a mais segura, já que a carroceria envolve todos os ocupantes e as próprias rodas fazem proteção para uma colisão lateral, porém o alto preço para a transformação do motor influencia no preço final.

A segunda concepção quase se iguala nos níveis de aceitação com a terceira. Seu método construtivo é inovador (existem poucas unidades de triciclo reverso fabricadas até hoje) e seu visual com a frente grande e traseira estreita é arrojado, aerodinâmico agradando seu público alvo (descrito no item 3) o que leva a sua aparência ao nível máximo. Como oferece lugar para apenas duas pessoas, pode oferecer o máximo de conforto para ambas, levando este item também a nota máxima.

Após análise foi escolhida para continuar o projeto a concepção 2. A Figura (6) mostra uma representação esquemática da concepção escolhida, com o posicionamento inicial das rodas dianteiras (1) e da roda traseira (6), o posicionamento do motor pneumático (3) e das baterias (2), do cilindro de ar (4) e o número de passageiros (5), seguida de ilustrações da concepção escolhida.

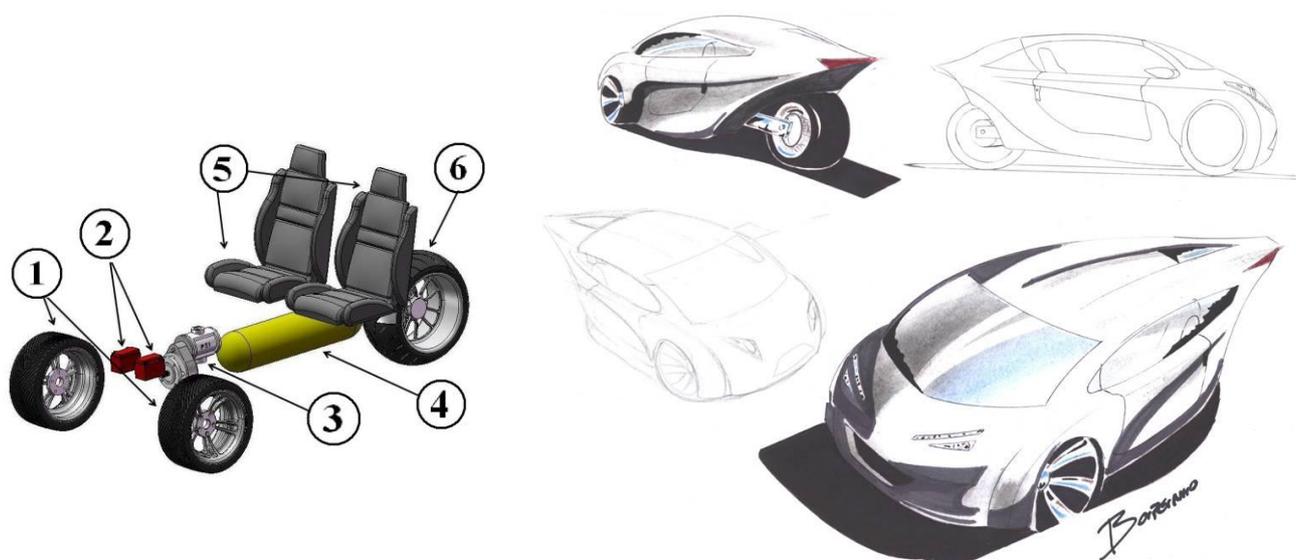


Figura 6. Principais componentes e ilustrações em perspectiva e vistas, da concepção escolhida

4. CONCLUSÕES

A inovação e o desenvolvimento do projeto conceitual de um veículo ecologicamente correto, com menores dimensões e capaz de vencer o trânsito nas grandes cidades mostrou-se possível, contribuindo-se para a diminuição dos danos causados ao meio ambiente pelos gases nocivos lançados na atmosfera pela frota atual. O próximo passo é o projeto preliminar, que iniciará com a confecção de miniaturas desenvolvidas para análise aerodinâmica em túnel de vento, seguido pelos cálculos, dos esforços, do sistema de propulsão, de suspensão e dos demais componentes que serão tratados em trabalhos futuros.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores são agradecidos à FAPERGS, ao CNPq e à UNIJUÍ pelo apoio financeiro ao projeto

6. REFERÊNCIAS

- Nogueira, Salvador e Versignassi, Alexandre. "CAOS" in Revista Super Interessante ed. 273, 11 de dezembro de 2009, p 50.
- Scalice, R. K. 2009 "Manual de projeto, Engenharia de Produto" Vol 2.1. Apostila eletrônica, UDESC.
- Valdiero, A.C., 1997. "Inovação e Desenvolvimento do Projeto de Produtos Industriais." Ijuí: UNIJUÍ, 1997. Programa de incentivo à produção docente: Coleção Cadernos Unijuí - Série Tecnologia Mecânica n. 2.

7. DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso, incluído no seu trabalho.

CONCEPTUAL DESIGN OF A COMPRESSED AIR DRIVEN VEHICLE

Pablo O. Borges, borginho51@hotmail.com¹
Filipe Kersting, filipe_kersting@hotmail.com²
Antonio C. Valdiero, valdiero@unijui.edu.br³

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - Campus Panambi, Avenida Prefeito Rudi Franke 540, Bairro Arco Íris, Caixa Postal 121, Panambi/RS.

Resumo: *This study is about a conceptual design of a vehicle that uses compressed air as source of power. The concern with the exponential rise of the carbon emissions, the limited amount of oil and its high price, combined with the increase of 100% in the car production in the last two decades, are the major issues discussed in conventions and conferences around the world. This kind of energy doesn't emit pollutants, because there is no burning in the process. The main aim is to develop a little vehicle conception and suitable for the urban transport. The used methodology realizes the Quality House technique to identify the customer wishes; the framework for Identification of the Problem, to test the lifecycle; the FAST diagram, to the construction of structure functions of the vehicle; the Morphological Matrix with the representation of the principles of solution and the generation of the conceptions. Finally, are defined the evaluation criteria and the design choice that better satisfy the client and the producer. As results, has the proposal of a vehicle that doesn't emit pollutants and even filter the air, contributing to the air quality in cities, becoming it's a better place to live.*

Keywords: *sustainable vehicle, compressed air propulsion, clean technology*