

DOUGLAS DE CARVALHO LOPES

CONRADO BUENO LIMA



**TÉCNICA DE OBTENÇÃO DE DADOS PARA
DESENVOLVIMENTO DE NOVOS VEÍCULOS NA INDÚSTRIA
AUTOMOBILÍSTICA**

10,0 (dez)
OK

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do
título de Bacharel em Engenharia.

OK 8-25

São Paulo
1998

DOUGLAS DE CARVALHO LOPES



**TÉCNICA DE OBTENÇÃO DE DADOS PARA
DESENVOLVIMENTO DE NOVOS VEÍCULOS NA INDÚSTRIA
AUTOMOBILÍSTICA**

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do
título de Bacharel em Engenharia.

Área de Concentração:
Engenharia Mecânica
Projeto e Fabricação

Orientador:
Adherbal Caminada Neto

São Paulo
1998

“É melhor arriscar coisas grandiosas, alcançar triunfos e glória, mesmo expondo-se à derrota, do que formar fila com os pobres de espírito que nem gozam muito, porque vivem nessa penumbra cinzenta, que não conhece vitória nem derrota.”

Theodore Roosevelt

“Em paz com a vida,
e o que ela me traz,
A fé que me faz,
otimista demais”

Roberto Carlos

“Seja humilde, respeite os outros e transmita alegria !”
Anônimo

AGRADECIMENTOS

Ao grande mestre e orientador Prof. Dr. Adherbal Caminada Neto pela paciência e compreensão e por caminhar sempre ao nosso lado, nunca à nossa frente.

Ao meus pais, Reinaldo e Angélica, pelo exemplo e educação que sempre me foram apresentados, pelo estímulo e compreensão e pela incansável perseverança.

Aos meus amigos, parte fundamental de minha formação, por me ajudar a ser o que eu sou hoje e o que eu venha a ser.

À todos que, mesmo sem saber, colaboraram na execução deste trabalho

ÍNDICE

1 - APRESENTAÇÃO	p. 04
2 - INTRODUÇÃO	p. 05
2.1 - ORIGEM E USOS DO SISTEMA QFD	p. 05
2.1.1 - Definição do Sistema QFD	p. 05
2.1.2 – Os Benefícios do Sistema QFD	p. 07
2.2 – A ESTRATÉGIA EMPRESARIAL DO QFD	p. 07
2.2.1 – Maior Eficiência no Desenvolvimento de Produtos	p. 08
2.2.2 – Melhor Qualidade do Produto e Maior Confiabilidade	p. 09
2.2.3 – Maior Satisfação do Cliente	p. 10
2.2.4 – Melhores Propostas e Cotações	p. 10
2.2.5 – Uma Troca de Paradigmas	p. 11
2.3 – O SISTEMA QFD E O CLIENTE	p. 11
2.3.1 – As Quatro Fases do QFD	p. 13
2.3.2 – Tipos de Cliente	p. 14
2.3.3 – Níveis de Requisitos do Cliente	p. 15
2.3.4 – Satisfazendo os Requisitos do Cliente	p. 15
2.4 – A DEFINIÇÃO DO OBJETIVO	p. 16
2.4.1 – Criando a Definição do Objetivo	p. 16
2.5 – OUVINDO A VOZ DO CLIENTE	p. 21
2.5.1 – O Que é um <i>Quê</i>	p. 21
2.5.2 – Definindo os Desejos do Cliente	p. 21
2.5.3 – Uso de Categorias	p. 22
2.5.4 – A Ordem de Importância	p. 23
2.5.5 – Símbolos e Escalas	p. 24
2.5.6 – Atribuindo Valores	p. 25
2.6 – AVALIAÇÃO DA CONCORRÊNCIA PELO CLIENTE	p. 28
2.7 – COMO ATENDER AOS REQUISITOS DO CLIENTE	p. 29
2.7.1 – Metas	p. 29
2.7.2 – A Matriz de Correlações – Também chamada o “Telhado”	p. 30
2.8 – AVALIAÇÃO TÉCNICA E ANÁLISE DE DIFICULDADES	p. 31
2.8.1 – Avaliação Técnica da Concorrência	p. 32
2.8.2 – Valores Visados	p. 33
2.8.3 – O Preço do Ingresso	p. 34
2.8.4 – Dificuldade e Probabilidade	p. 35
2.9 – A MATRIZ DE RELAÇÕES	p. 36

2.9.1 – Relações entre Comos e Quês	p. 36
2.9.2 – Cálculo dos Valores	p. 37
2.9.3 – Determinação dos Números Absoluto e Relativo de Pontos	p. 38
2.9.4 – Teste de Realização	p. 39
3 – OBJETIVOS	p. 40
4 – DESENVOLVIMENTO	p. 41
4.1 – VISÃO DO MERCADO E INTRODUÇÃO DOS MODELOS ESTUDADOS	p. 42
4.2 – DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE	p. 49
4.3 – MATRIZ QFD	p. 51
5 – CONCLUSÃO	p. 52
5.1 – O PORQUÊ ?	p. 52
5.2 – ANÁLISE DO QUE FOI FEITO	p. 52
5.3 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	p. 53
5.4 – APLICABILIDADE E TENDÊNCIAS	p. 54
6 – BIBLIOGRAFIA	p. 55
Apêndice 1 – Questionário e Respostas	
Apêndice 2 – Planilhas Comparativas	

1 - APRESENTAÇÃO

O trabalho de formatura visa a consolidação dos ensinamentos adquiridos durante o curso. No curso de engenharia mecânica é dado o enfoque para o desenvolvimento de um projeto que na maioria das vezes tem como objetivo o desenvolvimento e a construção de um maquinário finalizando-se na obtenção de um protótipo. Esta forma de avaliação de curso é interessante, porém muito específica para o fato que o mundo necessita cada vez mais de pessoas com conhecimentos globais e visão generalista. Sendo assim, desejamos atualizar nosso conhecimento com o que foi ensinado adicionado à novas técnicas e metodologias que têm como objetivo dinamizar e otimizar as atividades e metas que as empresas, nesta virada de milênio, buscam alcançar.

Visto isso o enfoque de nosso trabalho de formatura é a qualidade onde pode-se vincular os dados gerais de um problema com a técnica da engenharia. A qualidade por si só não é vista como parcela da engenharia mecânica, porém com a utilização de ferramentas e metodologias apropriadas torna-se um elemento fundamental na engenharia mecânica uma vez que a qualidade dos projetos e suas complicações ficam, em muito, otimizadas.

Essa técnica que permite alcançarmos nossos objetivos é o QFD que será resumidamente explicada nos próximos itens desse relatório. A técnica de obtenção de dados para desenvolvimento de novos produtos na indústria automobilística é o principal alvo de nosso estudo visto que associa perfeitamente o lado da engenharia como o do mercado.

Portanto, podemos dizer que este trabalho de formatura não funciona só como um meio de avaliação e saída do curso, mas como uma ligação entre o que é acadêmico e o mundo exterior o que geralmente gera conflitos e desilusões. Além disso o Desdobramento da Função Qualidade é um método que não só é utilizado na engenharia como também no dia-a-dia. Ou seja, é a essência da engenharia: buscar continuamente o desenvolvimento e aprimoramento da atividade humana.

2 – INTRODUÇÃO

2.1 - ORIGEM E USOS DO SISTEMA QFD

O QFD surgiu no fim da década de 60 no Japão quando este país tornou-se o maior fornecedor de aço de baixo custo. A partir daí o Japão buscou sua expansão industrial na área de transportes marítimos chegando a ser o principal construtor de navios-tanques de grande capacidade em meados dos anos 70. Como o modo de construção e planejamento destes navios é muito complexo, um verdadeiro pesadelo de logística, a empresa construtora destes navios, instalada nos estaleiros de Kobe, pediu ajuda ao governo japonês para desenvolver um sistema de projeto desses navios. O governo japonês entrou em contato com diversos professores de universidade que criaram um sistema que permitia vincular cada etapa do processo de construção à satisfação de determinada exigência do cliente, gerando o Desdobramento da Função Qualidade, ou QFD.

A primeira indústria automobilística a utilizar o QFD foi a Toyota. Para atender um problema de ferrugem nas portas dos carros, a empresa resolveu utilizar o sistema empregado nos estaleiros de Kobe. Da utilização desta nova metodologia, a empresa não só solucionou seu problema de ferrugem como verificou coisas a respeito das portas das caminhonetes que jamais pensara ser importantes. Por exemplo, a dificuldade de controlar a porta quando o veículo encontrava-se num declive pois esta tendia a desprender-se das mãos ao ser aberta e ficava quase impossível de ser fechada. Além disso verificou-se outras reclamações dos clientes como o número de voltas de manivela necessárias para abrir o vidro das portas, o trinco dos quebra-ventos e muito mais. Usando o QFD a empresa pôde captar a voz do cliente e incorporar as preferências dos clientes aos processos de engenharia e fabricação.

2.1.1 - Definição do Sistema QFD

O nome japonês da metodologia QFD é *hin shitsu, ki nou, ten kai*. É difícil traduzir a expressão literalmente uma vez que cada palavra tem diversos significados. Assim, *hin shitsu* pode significar "qualidades", "características", ou "atributos". *Ki nou*

significa "função" ou "mecanização" e *ten kai* pode ser considerada "difusão", "desenvolvimento", "desdobramento" e "evolução".



Fig. 2.1 - Nome do sistema QFD em japonês

O Desdobramento da Função Qualidade é um método específico de ouvir o que dizem os clientes, descobrir exatamente que eles querem e, em seguida, utilizar um sistema lógico para determinar a melhor forma de satisfazer essas necessidades com os recursos existentes.

O QFD traduz as exigências do cliente em requisitos técnicos apropriados. Ajuda as equipes a determinar os métodos e instrumentos adequados e a melhor ordem de utilização dos mesmos.

2.1.2 - Os Benefícios do Sistema QFD

O principal enfoque do QFD é a qualidade, mas o que significa qualidade? Em nosso sistema, a melhor definição de qualidade é: satisfazer exigências, vir a tempo e não exceder custos. A qualidade como beleza está nos olhos de quem a vê.

Os ciclos de desenvolvimento no QFD são mais curtos. Isto se deve pelo fato que os esforços de desenvolvimento estão no início do programa e não no fim. Pode-se concentrar-se no planejamento e na prevenção de problemas.

Outro benefício que o QFD traz é que os tradicionais tradeoffs (compensações) principalmente entre qualidade, prazos e custos não ocorrem. Pela metodologia desenvolvida é perfeitamente aceitável obter-se produtos de qualidade com prazos mais curtos e com menores custos. Os japoneses otimizam os seus produtos e o projeto do processo; maximizam o desempenho e, ao mesmo tempo, reduzem variações e desperdícios.

Através do QFD ainda se obtém custo menor e maior produtividade. Decide-se o que é realmente importante e, em seguida, projetam e constroem os valores desejados para reduzir variações e desperdícios e, ao mesmo tempo, otimizam o projeto do produto e do processo. Não raro constatou-se uma redução de 50% nos custos globais, 30% no prazo de projeto e 200% no aumento da produtividade.

O QFD também mostrou-se um excelente roteiro para reuniões nas quais se procura solucionar algum problema. Proporcionando um formato, único no gênero, para registro de minutas de reuniões, o modelo QFD permite que os membros da equipe examinem e recapitem detalhes precisos, meses e mesmo anos depois da reunião.

2.2 - A ESTRATÉGIA EMPRESARIAL DO QFD

O Desdobramento da Função Qualidade é uma metodologia simples e lógica que envolve um conjunto de matrizes. Essas matrizes têm a função de tornar as exigências do cliente em relação ao produto ou serviço nas especificações para dar ao cliente exatamente aquilo que ele ou ela deseja. Além disso, ajudam a definir se a

empresa tem os recursos necessários para ocupar com sucesso nichos de mercado ainda não preenchidos.

A singularidade dessa metodologia é que os dados podem ser captados e avaliados estaticamente nos primeiros dias de processo decisório. É nesse estágio que se tomam as decisões quanto à probabilidade de sucesso e quanto a levar ou não levar adiante o desenvolvimento do produto ou serviço. Recorrendo ao seu conhecimento coletivo, a empresa pode identificar o que produzirá resultados, o que não produzirá resultados e o que deve ser evitado. Uma vez que até 80% do custo de um projeto é comprometido durante essa fase inicial, uma avaliação prévia de tal natureza pode reduzir em muito os custos do programa e o prazo de desenvolvimento.

O QFD pode servir como um plano visual para a empresa mostrando a vinculação entre departamentos e ajudando todos os funcionários a compreender como tarefa de cada um contribui para satisfazer o cliente. Ajuda a eliminar erros e defeitos de comunicação, esclarecendo graficamente os objetivos, as interações e as tarefas. Converte dados em uma representação gráfica - uma única matriz QFD, de uma só página, equivalente a muitas páginas de documentação escrita. Quando novos membros ingressam em uma equipe, podem rapidamente perceber os objetivos e o progresso alcançado pela equipe, bem como qual deve ser sua contribuição específica.

2.2.1 - Maior Eficiência no Desenvolvimento de Produtos

O QFD identifica as mudanças necessárias antes que elas passem a ser um projeto no papel. Ele funciona como um método de identificar o maior número possível de falhas de projeto - no início do processo. O resultado é que somente cerca de 30% das alterações normais precisam ser feitas.

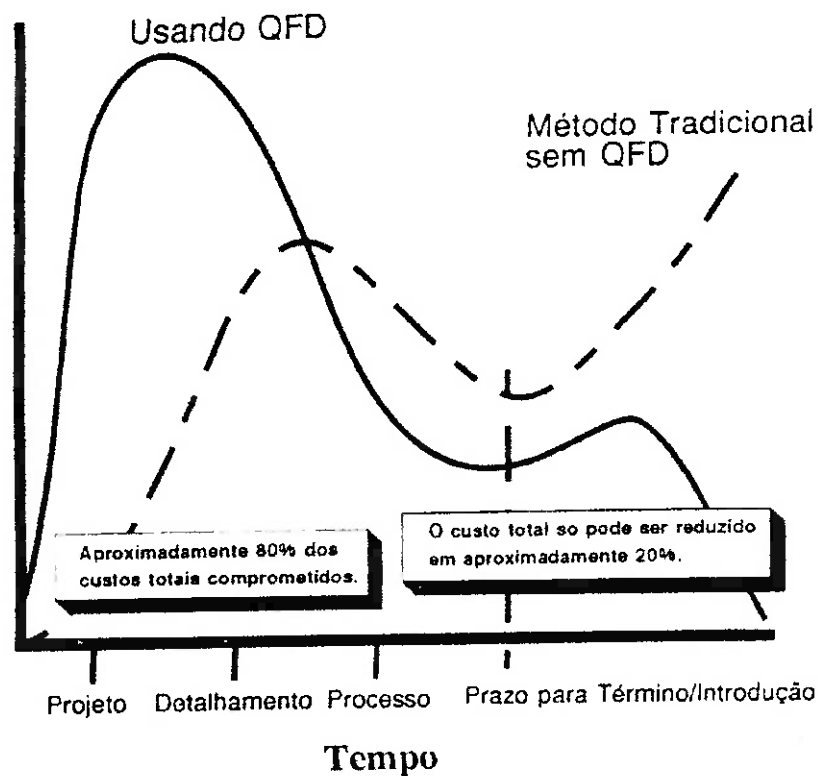


Fig. 2.2 - Mudança de paradigmas: QFD vs. Metodologias Tradicionais

2.2.2 - Melhor Qualidade do Produto e Maior Confiabilidade

O QFD requer e estimula o uso de equipes multidisciplinares. Proporciona um processo natural de transpor barreiras funcionais e melhorar comunicações. Ele resume os diferentes pontos de vista dos membros de uma equipe, determina os elementos mais importantes do problema e indica a melhor maneira de resolvê-los.

Participando do programa, os empregados vêem sucesso e qualidade no trabalho que executam.

2.2.3 - Maior Satisfação do Cliente

A organização de todo sistema QFD é concentrada no cliente. O resultado é que a satisfação do cliente aumenta. Os *tradeoffs*, quando há necessidade, são feitos de modo a favorecer o cliente, e não o departamento de engenharia ou a fábrica. A organização é feita de modo a traduzir as expressões comuns dos clientes em termos de características de projeto.

Da mesma forma, o QFD é um sistema comprovado de obtenção de *feedback* de clientes. As associações de longo prazo com os clientes são importantes pois criam vínculos cujos valores benéficos para a empresa são incalculáveis. A General Motors desenvolveu um projeto no lançamento do Vectra que consistia em relacionar clientes diretamente com os gerentes da empresa. Isto serviu para verificar as reais condições que se encontravam os clientes em relação ao produto adquirido uma vez que os gerentes eram obrigados a dar total respaldo a estes clientes e ainda contactá-los periodicamente.

2.2.4 - Melhores Propostas e Cotações

O QFD reduz em muito o esforço necessário para atender solicitações de propostas e cotações. Normalmente as solicitações de propostas não incluem informações cruciais para satisfação das necessidades dos clientes. Embora pareçam específicas, apresentando em grande detalhe os requisitos do produto ou do serviço, essas solicitações frequentemente deixam de citar ou priorizar as qualidades mais necessárias. Além disso, raramente definem os *tradeoffs* que o cliente em perspectiva está disposto a aceitar.

2.2.5 - Uma Troca de Paradigmas

Um paradigma é um modelo de como fazer alguma coisa. O velho paradigma, o método tradicional, é a inspeção, feita no controle de qualidade através da inspeção. O novo paradigma, o método QFD, é introduzir a qualidade, tanto no produto como nos respectivos processos de fabricação, através do projeto, para que o produto seja isento de erros.

MÉTODO TRADICIONAL	MÉTODO QFD
Tudo é importante	Determinar o que é importante
Observar as tolerâncias totais	Projetar de modo a reduzir variações
Reagir aos problemas dos clientes	Otimizar o produto

2.3 –O SISTEMA QFD E O CLIENTE

O Desdobramento da função Qualidade, ou QFD, é uma metodologia que ajuda a equipe a tomar decisões. Segundo essa metodologia, a equipe desenvolve um modelo QFD, abrangendo o seguinte:

1. A *Definição do Objetivo* que descreve a finalidade, o problema ou o objetivo do esforço da equipe.
2. Uma lista de *quês*, contendo as características do produto, processo ou serviço, tal como definidas pelo cliente.
3. A Ordem de Importância, ou valores ponderados atribuídos aos quês.
4. Uma Matriz de Correlações, que mostra a relação entre os vários meios de produzir esses *quês*.
5. Uma lista de *comos*, indicando maneiras de produzir os quês.

6. Um conjunto de Metas, que indicam se a equipe deseja aumentar ou diminuir os valores de um dos comos, ou estabelecer determinado valor para o mesmo.
7. Uma Matriz de Relações, que é um meio sistemático de identificar o nível de relacionamento entre uma característica do produto ou serviço (o quê) e determinada maneira de atingi-la (o como).
8. Uma Avaliação da Concorrência feita pelo Cliente, analisando as características do produto ou serviço ou serviço oferecido pela concorrência, em comparação com o produto ou serviço da equipe.
9. Uma Avaliação Técnica da Concorrência, ou lista de quanto, que mostra as especificações de engenharia da empresa para cada como e as especificações técnicas do concorrente.
10. Fatores de Probabilidade, cujos valores indicam a facilidade com que a empresa pode realizar cada como.
11. O Número Absoluto de Pontos, que é a soma dos valores calculados para cada como ou coluna da Matriz de Relações.
12. O Número Relativo de Pontos, ou relação seqüencial de cada como segundo o seu Número Absoluto de Pontos. O número 1 é atribuído ao como que obteve o maior número de pontos, o número 2 ao que obteve o segundo maior número de pontos etc.

2.3.1 - As Quatro Fases do QFD

1. Projeto. Na fase de projeto, o cliente contribui para definir os requisitos do produto ou serviço. A matriz QFD0 ajuda a equipe a converter as exigências do cliente em quês. Uma vez determinados esses itens, a equipe passa a desenvolver a matriz, criando diferentes maneiras de satisfazer os requisitos - os comos. Após avaliação adicional, alguns destes últimos são transferidos para a próxima fase.

2. Detalhes. Os comos transferidos da fase 1 tornam-se os quês da segunda fase. Nesta fase, determinam-se os detalhes e componentes necessários para fabricar o produto ou prestar o serviço. Os detalhes que saem desta fase são os que apresentam a mais alta relação com a satisfação dos requisitos do produto especificados pelo cliente. São os comos transferidos para a fase seguinte.

3. Processo Na terceira fase, desenvolve-se uma matriz que mostra os processos necessários para fabricar o produto. Os comos da segunda fase tornam-se os quês desta terceira matriz. Os processos que saem desta fase são os que melhor satisfarão os requisitos do produto especificados pelo cliente. São os comos a serem transferidos para a quarta fase.

4. Produção. Na fase 4, desenvolvem-se os requisitos de fabricação do produto. Os comos da terceira fase passam a ser os quês desta fase final. Os métodos de produto aqui determinados permitirão à empresa fabricar um produto de alta qualidade que satisfaça as exigências do cliente.

2.3.2 - Tipos de Cliente

A metodologia QFD baseia-se na filosofia de que todo produto ou serviço deve ser projetados de acordo com os requisitos do cliente. Portanto, o cliente é a parte mais importante do processo.

Existem diferentes tipos de cliente, cada um com as suas necessidades peculiares. É importante que a equipe conheça o ponto de vista do tipo de cliente que importa em cada uma das quatro fases, de modo a incluir o cliente: (1) interno, (2) intermediário e (3) externo.

1. Clientes internos. São aquelas pessoas, dentro da própria organização, que serão as próximas a receber o produto ou serviço.

2. Clientes intermediários. Os clientes intermediários de uma empresa são geralmente, distribuidores ou revendedores. Compram o produto e o revendem aos varejistas. Têm necessidades especiais de distribuição e sabem o que os seus clientes desejam. A capacidade da empresa de satisfazer essas necessidades determina a eficiência com que o distribuidor vende o produto. Os clientes intermediários constituem um grupo importante, cujas necessidades devem ser levadas em conta no projeto e na fabricação do produto.

3. Clientes externos. O cliente externo é o consumidor do produto ou serviço. Suas necessidades são as mais importantes, pois é este que fará uso do produto ou serviço.

2.3.3 - Níveis de Requisitos do Cliente

1. Esperados. As qualidades básicas que a empresa deve oferecer para ser competitiva e continuar no ramo são os requisitos que o cliente espera. São características que ele presume que o produto ou serviço possui.

2. Explícitos. São aquelas características que o cliente diz desejar em um produto ou serviço. São itens que a empresa está disposta a oferecer para satisfazer o cliente. Os requisitos explícitos são geralmente transmitidos oralmente ou pôr escrito.

3. Implícitos. São aquelas características do produto ou serviço que o cliente não menciona. Embora implícitas, essas características são importantes e não podem ser ignoradas. Cabe à equipe descobrir quais são. Para isso, deve fazer levantamentos de mercado, organizar grupos de pesquisa, entrevistar clientes ou realizar sessões especiais (brainstorming). Para identificação de requisitos implícitos, a empresa deve usar todos os recursos e métodos ao seu alcance.

4. Inesperados. São as características de um produto ou serviço que o cliente não espera, e que tornam o produto *sui generis*, distinguindo-o da concorrência. Oferecer estas características pode ser simples e barato; os itens oferecidos podem ter a ver com experiências, novas tecnologias ou tentativas de adivinhar o que os clientes desejam.

2.3.4 - Satisfazendo os Requisitos dos Clientes

A satisfação dos clientes aumenta à medida que o produto ou serviço passa a atender sucessivos níveis de requisitos. Isto pode ser observado pela figura abaixo:

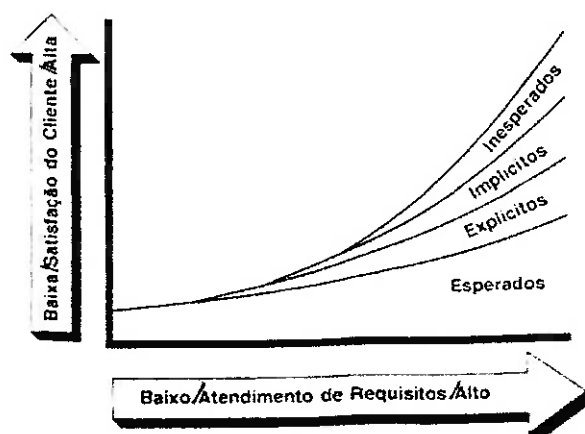


Fig. 2.3 – Satisfação do Cliente no QFD

2.4 - A DEFINIÇÃO DO OBJETIVO

A metodologia QFD começa com a Definição do Objetivo. Geralmente em forma de questionário, esse documento define o esforço visado. Mantém a equipe concentrada em requisitos específicos do cliente, delineando o raio de ação de cada esforço do QFD, de modo que cada equipe cuide uma única tarefa controlável.

Elaborar a Definição do Objetivo leva tempo, quase sempre várias horas, e geralmente acarreta importante troca de paradigmas. Às vezes, a gerência julga saber o que o cliente deseja e como desenvolver um produto ou serviço, de modo que o preparo de uma Definição do Objetivo lhe parece um desvio de atenção ou perda de tempo. Os gerentes querem preparar rapidamente a definição e voltar ao trabalho. Mas as equipes devem dedicar o tempo que for necessário à definição do objetivo. De fato, o primeiro passo do processo de QFD é fazer com que todos concordem quanto ao objetivo. Nada poderá ser feito antes que essa tarefa haja terminado. E o acordo só virá se a Definição de Objetivo for perfeitamente fixada.

Antes de iniciar o projeto de um produto ou serviço, é preciso descobrir junto aos clientes quais as qualidades que o produto ou serviço deve possuir que eles consideram importantes. Deve-se fazer que a Definição do Objetivo seja específica quanto às qualidades que deseja identificar. Quando o produto ou serviço visa um único mercado específico e deseja-se atingir novos mercados, procura-se obter a participação dos clientes, ou então assegura-se a participação dos clientes depois que a equipe estabeleceu a Definição do Objetivo.

2.4.1 - Criando a Definição do Objetivo

Ao criar a Definição do Objetivo, deve-se primeiro determinar como a mesma vai ser usada. Se a Definição do Objetivo aborda questões referentes aos clientes, então o produto e o cliente devem ser identificados. (i.e., internos, intermediários, e externos.)

Componente de Produto

Para começar, define-se claramente o produto ou serviço de modo específico obtendo o acordo de todos os membros da equipe de QFD. Pode parecer fácil definir as especificações, pois o produto ou serviço costuma ser óbvio. Muitas vezes porém, uma equipe começa criando uma Definição de Objetivo e descobre que, para ir adiante, a empresa precisa desenvolver determinado detalhe do produto.

Esta Definição de Objetivo define claramente um componente do produto:

“Quais as qualidades importantes de uma furadeira radial comercial e motorizada de ½ polegada?”

A equipe identificou o modelo específico de furadeira motorizada que vai projetar. Quando as informações dos clientes forem recebidas, não deve restar dúvida quanto às características e capacidades que o produto deve ter.

Componente de Cliente

Uma variante dessa amostra de Definição de Objetivo identifica o cliente. Acrescentando o consumidor à definição, a equipe se concentra em determinado grupo de clientes:

“Que qualidades de uma furadeira radial comercial e motorizada são importantes para os nossos clientes externos?”

Formato

A forma da Definição do Objetivo dever ser tal que todos os membros da equipe a compreendam. A seguir é dado um formato básico. Embora os formatos possam variar, encomenda-se este para aqueles que estão iniciando o uso do QFD,

“Quais são os(as) _____ importantes de _____?”

Quando houver dúvida quanto à palavra a inserir na primeira lacuna, o termo *qualidades* costuma servir. Outras palavras adequadas são *características*, *elementos* e *requisitos*. Na segunda lacuna, insere-se o nome do produto ou serviço. Em seguida acrescenta-se um adjetivo para tornar o Objetivo específico. Podemos comparar por exemplo, as três Definições de Objetivo seguintes:

1. Quais são as qualidades importantes de um restaurante?
2. Quais são as qualidades importantes de um restaurante *italiano*?
3. Quais são as qualidades importantes de um restaurante *italiano de classe mundial*

A primeira definição pede aos clientes que definam as qualidades de um restaurante, sem mencionar o tipo, e certos clientes podem estar pensando em um McDonald's. Acrescentando o adjetivo italiano à segunda definição, os clientes são remetidos a um tipo específico de comida. A adição de uma segunda descrição à terceira definição limita a imagem do restaurante na mente dos clientes, que passarão a pensar acerca das qualidades de que um restaurante precisa para obter fama mundial.

Esses exemplos mostram a importância da adjetivação e da definição correta do ponto focal do seu projeto. Ao criar a Definição do Objetivo, deve-se gastar o tempo que for necessário. Se alguém tiver dúvidas quanto ao que a definição está dizendo, devemos continuar a trabalhar nela até que a equipe chegue a um consenso.

Definições Imprecisas

Uma definição imprecisa leva a empresa a voltar atrás e acrescentar muitas horas, talvez dias ao processo de QFD. Portanto, convém evitá-las. Felizmente, o processo de QFD é algo que se corrige a si próprio. Quando a Definição do Objetivo é imprecisa ou obscura, a equipe geralmente descobre esse fato em algum ponto subsequente do processo.

Nível Errado de Definição

A primeira coisa a ser feita é a análise da definição em conjunto com a equipe. Geralmente a Definição do Objetivo está incorreta ou é preciso resolver primeiro outras questões. Quando é preciso aplicar o QFD a questões que precedem a atual, damos a essa regressão o nome *recuar um nível*.

Objetivos Múltiplos

Muitas vezes acontece que a equipe identifica tarefas múltiplas na Definição do Objetivo. Em tais casos, a empresa deve abordar cada tarefa ou processo separado em um QFD à parte. O reconhecimento dessas tarefas múltiplas nos estágios iniciais do QFD reduz o tempo total de projeto. A seguinte Definição de Objetivo contém tarefas múltiplas:

“Quais os elementos importantes do desenvolvimento e da implementação de um novo sistema de elaboração de propostas?”

Desenvolver um novo sistema de elaboração de propostas é uma tarefa; implementá-lo é outra. Embora talvez seja possível trabalhar com uma definição dessa natureza, recomendamos subdividi-la em dois QFDs, da seguinte forma:

“Quais os elementos importantes do desenvolvimento de um novo sistema de elaboração de propostas?”

“Quais os elementos importantes da implementação de um novo sistema de elaboração de propostas?”

Como Usar Um *Focus Group*

É perguntando aos clientes que ficamos sabendo o que eles desejam. Entrevistar *focus groups* é um dos métodos mais populares de captar a voz dos consumidores. Os *focus group* são amostragens representativas de clientes que usariam determinado produto ou serviço.

Uma vez concluída a Definição do Objetivo, o *focus group* será convidado para uma sessão de QFD. As qualidades que eles consideram importantes serão os quês da matriz de QFD.

Os Membros da Empresa a Serem Convidados

O objetivo determinará quais os membros da empresa que deverão ser convidados para uma reunião com os *focus group*. É importante convidar as pessoas que melhor representem os departamentos interessados. O mais comum é ter representantes dos departamentos de vendas, marketing, chefia executiva, engenharia e fabricação.

É importante também que o grupo de QFD represente uma boa amostragem das funções da empresa. Essa representação estratificada é denominada equipe multidisciplinar. O uso de equipes multidisciplinares evita aquilo que chamamos de grupos míopes, os quais podem ocorrer quando a maioria dos membros representa uma única função.

As pessoas se concentram em suas funções. Se a equipe é constituída apenas de engenheiros, dela será recebido o ponto de vista da engenharia. Muitas idéias úteis serão perdidas e jamais incorporadas ao produto ou serviço, e o resultado será um cliente insatisfeito. O uso de equipe multidisciplinar evita esse ponto de vista único. Além disso, ocorre um efeito de sinergia: a quantidade de informações recebidas de uma equipe multidisciplinar ultrapassa a soma das que seriam recebidas se cada departamento fosse consultado isoladamente.

Recomenda-se não convidar mais de cinco pessoas de cada departamento. Por exemplo, se dez membros da empresa serão convidados, estes devem ser igualmente divididos, assim serão convidados: dois do departamento de vendas, dois de marketing, dois da chefia executiva, dois da engenharia e dois do setor de fabricação.

O único departamento que pode Ter um excesso de representantes a essa altura do processo de QFD é vendas/marketing. Essas pessoas costumam ser o primeiro contato do cliente com a empresa e, não raro, são aquelas com as quais o cliente se sente mais à vontade. Nas fases subseqüentes do QFD, os representantes de vendas/marketing devem ser substituídos por pessoas de outros departamentos, como engenharia, fabricação ou qualidade.

Quantas Pessoas Devem Estar Presentes a uma Reunião de QFD?

Recomenda-se incluir 12 a 15 clientes em uma sessão de QFD, com um máximo de cerca de 24. Com mais de 24 clientes, fica difícil envolver a todos e captar todas as idéias. Contudo, para aplicações mais comuns, envolve-se de três a oito clientes.

Uma regra de vendas para *focus group* é nunca ter mais empregados do que clientes. Se foram convidados oito clientes, o número de empregados presentes deve ser oito ou menos. Por exemplo, se são esperados entre oito e dez clientes, uma lista de dez empregados deve ser feita. Se todos os clientes comparecerem, os dez empregados também comparecerão, porém se somente sete clientes comparecem, os últimos três empregados da lista não precisarão comparecer.

Quando os clientes chegarem, o moderador deve perguntar se a Definição do Objetivo reflete corretamente o produto ou serviço a ser discutido. Se este não for o caso, o moderador deve ajudar o grupo a reformular a definição. Em caso afirmativo, o grupo passa a identificar os *quês* (o que os clientes desejam).

2.5 - OUVINDO A VOZ DO CLIENTE

Uma vez feita a tentativa de definição do objetivo e tem-se o *focus group* e a equipe interna, pode-se iniciar a sessão de QFD a fim de ouvir a voz do cliente. Durante essa reunião, os membros da equipe interna devem estar lembrados de que não são clientes. Cabe-lhes permanecer calados e ouvir o que o que os clientes têm a dizer. Podem pedir esclarecimentos, mas não devem dirigir as perguntas nem influenciar as respostas dos clientes.

2.5.1 - O Que é um Quê?

O processo de satisfazer o cliente começa por prestar atenção aos requisitos. Os japoneses chamam esses requisitos de qualidades desejadas pelos clientes. No QFD, essas qualidades tornam-se itens de uma lista de quês. Devemos pensar em cada um desses itens como o que o cliente deseja – cada uma das características do produto, serviço ou problema.

As qualidades podem também ser entendidas como atributos. Qualidades, atributos requisitos são, todos eles, itens da lista de quês. A equipe deve usar o termo que julgar mais adequado. Para alguns, é fácil descrever as qualidades que procuram em um carro novo. Outros acham mais fácil descrever atributos. Como o QFD é um método de captar a voz do cliente, usaremos o termo que o cliente preferir.

2.5.2 - Definindo os Desejos do Cliente

Captar o que o cliente deseja não exige truques: basta perguntar. Podem ser usados giz ou caneta delével em um quadro branco ou *flip chart* e ir anotando todos os requisitos apresentados pelos clientes. É importante anotá-los todos; mais tarde, pode voltar a fim de revisar e aperfeiçoar a lista.

Cada quê deve representar um único requisito. O item que contiver mais de um requisito deve ser subdividido em itens separados.

Qual o comprimento de cada item? Este deve ser limitado a cinco palavras, se possível, ou a um máximo de dez. Às vezes, os clientes conseguem definir o que desejam em frases de três a cinco palavras. E, embora esteja se impondo um limite, tenhamos o cuidado de não alterar o significado ou a intenção.

Captar a voz do cliente exige habilidade na arte de escutar. O segredo é escrever exatamente o que o cliente disse, palavra por palavra. Parafraseá-lo é correr o risco de perder o significado original. Muitas vezes, traduzimos o que escutamos, pondo a coisa em nossos próprios termos e, ao fazê-lo, alteramos a intenção. Trata-se de um erro comum.

Ninguém é mais capaz de influenciar o resultado do processo QFD do que o moderador. Sabe-se por experiência que um moderador habilidoso, frente a um grupo de clientes pouco experientes, pode levar o processo a um resultado predeterminado. Por exemplo, há ocasiões em que a frase do cliente é obscura ou comprida demais. O moderador precisa ter muito cuidado. Depois de escrever a frase, deve pedir ao cliente que a encurte. Se o moderador achar que é preciso reformular a frase sem permissão pode alienar o cliente, que deixará de participar da sessão. E, ao reformular, ele terá que aprovar a versão mais curta, indagando se representa o que foi dito originalmente. Qualquer hesitação do cliente deve ser interpretada como um não – não foi isso que ele pretendia dizer. Nesse caso, voltamos à frase original e tentamos novamente.

2.5.3 - Uso de Categorias

Quando anota-se características de um produto ou serviço, costumam surgir certas semelhanças. Itens semelhantes podem ser agrupados em categorias para tornar mais utilizável a lista de quês. Por exemplo, os requisitos do cliente para a nova casa que deseja comprar são facilmente agrupados em categorias:

- ◆ Casa térrea, estilo sulista
- ◆ Área útil: 230 m²
- ◆ Quatro quartos
- ◆ Dois banheiros e lavabo
- ◆ Garagem com vaga para três carros
- ◆ Área de serviço espaçosa

Cada um desses itens é suficientemente geral para construir uma categoria à parte. Dentro dessas categorias, outras exigências adicionais do cliente podem definir outros quês:

- ◆ Casa térrea
 - Estilo sulista
 - Cobertura de telhas
 - Paredes externas de estuque
 - Área de 230m²
- ◆ Quatro quartos
 - Quarto principal com 28m²
 - Quartos 2 e 3 com 18,6m²
 - Quarto de hóspedes/escritório com 14m²
- ◆ Dois banheiros e lavabo
 - Banheiro com chuveiro e banheira no quarto principal
 - Banheiro com chuveiro e banheira para uso comum dos dois quartos
 - Lavabo próximo a sala de estar e da cozinha
- ◆ Garagem com vaga para três carros
 - Entrada para 2 carros + entrada para 1 carro
 - Área de serviço espaçosa, 10m²
 - Despensa espaçosa, 10m²

2.5.4 - A Ordem de Importância

Embora todas as exigências feitas pelo cliente sejam provavelmente importantes, o QFD oferece um método sistemático de determinar as que são mais importantes que outras. A ordem de importância tem papel relevante no processo QFD. Primeiro, estabelece os pesos dos valores. Mais tarde, esses pesos atribuídos pelo cliente são utilizados como multiplicadores de outros números da matriz, afetando certas conclusões estatísticas. Nenhum outro elemento da matriz tem tanta influência sobre o resultado do processo. Portanto, a Ordem de Importância deve refletir corretamente as opiniões do cliente. A empresa talvez tenha que fazer muito esforço e arcar com muita despesa para atender aos requisitos de grande importância. Portanto, precisa ter certeza de que a Ordem de Importância reflete corretamente as necessidades do cliente.

2.5.5 - Símbolos e Escalas

As escalas do QFD usadas originalmente pelos japoneses empregavam símbolos representando valores de 1, 3 e 9 (vide figura abaixo), símbolos muito conhecidos na cultura do país: Vencedor, Placê e Terceiro nas corridas de cavalos. Esses símbolos tinham quatro utilidades:

1. Constituíam ícones que facilitavam o estudo de matrizes complicadas.
2. Evitando números durante as avaliações, minimizavam a influência porventura exercida sobre os participantes.
3. Constituíam uma forma simplificada de escrever, em comparação com os caracteres pictóricos caracteres japoneses.
4. Em raras ocasiões, constituíam uma linguagem comum quando as sessões de QFD eram conduzidas com pessoas que não falavam o japonês.

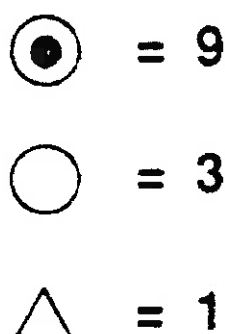


Fig. 2.4 – Símbolos de QFD usados pelos japoneses

Quando o QFD chegou aos Estados Unidos, a intenção original dos símbolos japoneses tornou-se menos importante. À medida que as equipes se familiarizavam com os símbolos, verificavam que fazia pouca diferença usar desenhos ou algarismos.

Assim, as escalas de ordem de importância podem variar. Às vezes, os japoneses usam uma escala de 1 a 9, outras vezes uma escala de 1 a 5. Não obstante, em todas as escalas, o 1 representa pouca importância e o 5, ou maior valor, indica grande importância. Seja como for, recomenda-se só usar números inteiros.

Preferencialmente se usa a escala de 1 a 5, porque torna os clientes mais seletivos em sua escolha da ordem de importância. A escala mais curta significa menos diferença entre uma escolha e outra; conseqüentemente, pode levar mais tempo atribuir fatores a cada item. Da primeira vez que for estabelecida a ordem de importância, começa-se com uma escala de 1 a 5. Mais tarde, se a equipe quiser experimentar uma escala menor, faça-o. O mais importante é utilizar a escala e, possivelmente, os símbolos que os clientes e a equipe acharem mais significativos.

2.5.6 - Atribuindo Valores

A equipe pode recorrer a uma ou mais diretrizes para atribuir os índices da ordem de importância. Esses métodos oferecem um meio sistemático de analisar os quês e colocá-los na devida ordem de importância.

Guias

Quando um quê ocorre antes de outros ou é mais importante que outros, é chamado de guia. Esse item sempre recebe um fator de importância maior que os outros, geralmente 4 ou 5. É possível ainda verificar esses guias em termos dos requisitos dos cliente. Os guias são requisitos Esperados ou Explícitos.

Repases Múltiplos

Participantes não familiarizados com o QFD tendem a atribuir a todos os quês um fator de importância de 5. Para resolver esse problema, foi criada uma técnica chamada de "repases múltiplos". Como o nome indica, o moderador faz com que a equipe analise a lista várias vezes. Verificou-se que são necessários pelo menos três repases para que os fatores de importância sejam corretamente atribuídos. Assim a equipe pode levar até duas horas para processar doze itens da lista.

Distribuição Uniforme

Quando o moderador percebe que o cliente está tendo dificuldade em utilizar toda a faixa de fatores, o método de distribuição uniforme pode ser útil. É o que costuma ocorrer com focus groups cujos membros estão pouco habituados a classificar os requisitos de um produto ou serviço por ordem de importância. Assumem a posição inicial de que todos os requisitos são importantes, e que se trata apenas de compará-los uns aos outros.

A distribuição uniforme significa que os valores são uniformemente distribuídos entre os itens. Existe aproximadamente um número igual de itens com índices de 1 a 5.

Para determinar qual deve ser a distribuição uniforme, emprega-se o seguinte método:

1. Divide-se o total de itens por 5 (5 é o número máximo de pontos).
2. Arredonda-se se necessário.
3. Usa-se o resultado como indicativo do número de vezes que determinado valor é atribuído a um item.

Por exemplo, suponhamos que a lista tenha dez itens: $10/5 = 2$. Portanto, a equipe deve atribuir cada valor de 1 a 5 a aproximadamente dois itens.

Esse método deixa claro se a equipe atribuiu aos itens um excesso de valores altos ou muito poucos valores baixos. Antes de passar adiante, a equipe ajusta os valores, uma vez que estes terão grande impacto sobre os próximos resultados do QFD.

Inversão de Prioridades

A quarta diretriz para atribuição de índices de importância é a inversão de prioridades, usada principalmente quando o QFD é usado como ferramenta de resolução de problemas. Em tal situação, determinado item da lista representa o resultado desejado mas, antes de realizar esse item, outros devem ocorrer primeiro. Ou seja, as prioridades são invertidas.

Quando for observado que está ocorrendo uma inversão de prioridades, reatribui-se valores a todos os itens da lista. O item que recebeu um valor de 5 provavelmente receberá um valor mais baixo; o que era originalmente um 1 ou 3 pode tornar-se um 4 ou 5.

Interpretação da Ordem de Importância

É imperativo levar em conta, no novo produto ou serviço, todos os itens da lista que tenham recebido um valor de 5. São os requisitos esperados e explícitos do cliente. O cliente só ficará satisfeito quando esses requisitos forem atendidos. Os itens que receberam um valor 5 talvez sejam mais difíceis de atender que outros valores mais baixos. Talvez a empresa tenha de usar o máximo de seus recursos e capacidade. Não obstante, é crucial atendê-los. O atendimento de requisitos de menor importância terá pouco efeito sobre a satisfação do cliente. A tabela abaixo utiliza os requisitos de uma nova residência mencionada anteriormente para mostrar a Ordem de Importância determinada pela matriz do QFD.

Categoria	Quê	O.I.
Casa Térrea	Estilo sulista, cobertura de telhas	4
	Exterior de estuque	2
	230 m ²	5
Quatro quartos	Quarto principal = 28 m ²	5
	Quartos 2 e 3 = 18.6 m ²	4
	Hóspedes/Escritório = 14 m ²	2
Dois banheiros e um lavabo	Principal: completo c/ banheira	5
	Banheiro a ser compartilhado pelos outros quartos	3
Garagem c/ vaga p/ 3 carros	Entrada p/ 2 carros + Entrada p/ 1 carro	4
	Área de serviço de 10 m ²	4
	Despensa de 10 m ²	3

Tabela 2.1 – Requisitos de uma casa nova

2.6 - AVALIAÇÃO DA CONCORRÊNCIA PELO CLIENTE

Uma vez captada a voz do cliente através da lista de *quês*, temos uma idéia bem definida do que o cliente considera um produto ou serviço de qualidade. A avaliação da Concorrência pelo Cliente comprova que os requisitos apresentados pelo *focus group* são realmente aqueles considerados importantes pela maioria da população de clientes

Esta avaliação utiliza os dados coletados junto aos clientes como base de comparação e permite que você : verifique se os requisitos do produto ou serviço que constam de sua lista são aqueles considerados importantes por sua população de clientes; capte novos requisitos de clientes, os quais podem ser implícitos ou esperados; identifique como os clientes vêem o seu produto em comparação com o dos concorrentes e descubra os pontos fortes e fracos do seu produto ou serviço; e identifique os pontos fracos dos produtos concorrentes que possam oferecer oportunidades à sua empresa.

A fim de comprovar a correção dos requisitos determinados por seu *focus group* inicial, você pode usar outro método de pesquisa ou uma combinação de métodos, tais como *focus groups* adicionais, entrevistas com clientes, dados de pesquisa de mercado existentes, ou qualquer outra forma de pesquisa de mercado ao seu alcance. Se você preferir *focus groups* adicionais, estes devem ser igualmente representativos da população de clientes. Os grupos adicionais podem ser constituídos de pessoal dos escritórios regionais do cliente, em vez dos escritórios locais, ou podem ser clientes não convidados para as sessões anteriores. Cada grupo deve ter igual nível de conhecimento em relação ao produto ou serviço em questão.

Evite usar engenheiros ou pessoal técnico para levar a cabo a Avaliação da Concorrência pelo Cliente. O conhecimento técnico dessas pessoas pode cercear e limitar as declarações dos clientes entrevistados.

Ao término da Avaliação da Concorrência pelo Cliente, a equipe tem uma clara noção de quais os requisitos do produto ou serviço irão satisfazer o cliente. Utilizando essa informação, a equipe pode realizar sua Ordem de Importância e acrescentar novos requisitos de cliente à sua lista de *quês*. A equipe pode agora decidir aceitar ou testar mais uma vez este novo conjunto de requisitos.

2.7 - COMO ATENDER AOS REQUISITOS DO CLIENTE

Vamos passar agora ao estágio de análise e solução de problemas, ou seja, a equipe toma conhecimento do que fazer para atender aos requisitos dos clientes. Para tanto, iremos utilizar a lista de *comos*.

No QFD, um *como* é uma maneira de produzir um *quê*. Toda idéia capaz de ajudar a resolver um problema é um *como*. Cada *como* consiste em processos, instalações e métodos. Inclui também pessoas, departamentos e funções da organização.

A solução de problemas requer diferentes idéias e pontos de vista; nenhum indivíduo em nenhuma empresa possui conhecimentos suficientes para resolver todos os problemas. É muito importante ser multidisciplinar. A equipe deve incluir representantes de todas as funções da organização.

O processo começa com uma espécie de raciocínio "vale tudo". O moderador convoca uma reunião de *brainstorming*, destinada a captar idéias de como atender aos requisitos dos clientes. Todos podem sugerir possíveis soluções para os problemas e nenhuma idéia deve ser avaliada a esta altura. Todas devem ser anotadas independentemente de parecer absurda ou não. Portanto, não cerceie a criatividade de sua equipe e permita adições posteriores.

2.7.1 - Metas

As metas constituem o primeiro passo para decidir quais são os melhores *comos* a se utilizar no projeto. Da mesma forma que os *quês*, cada *como* deve ser avaliado, caso contrário ficaria difícil saber se o mesmo foi implementado ou não. As metas constituem um filtro preliminar que ajuda a determinar se o *como* é quantificável.

As metas ficam entre a lista de *comos* e a Matriz de Relações no modelo QFD. Usam-se três símbolos para representar as Metas: a seta voltada para cima indica um aumento, a seta voltada para baixo indica uma redução e o alvo indica o valor da Meta, o qual é transportado para lista de *quantos*.

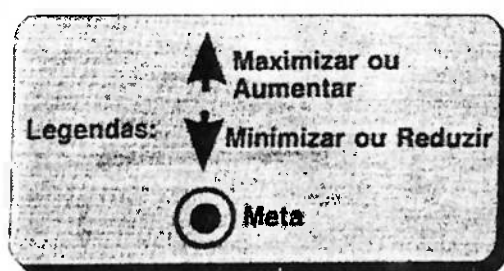


Fig. 2.5 - Símbolos de Metas

2.7.2 - A Matriz de Correlações - Também chamada o "Telhado"

A Matriz de Correlações é, na verdade, uma matriz XY que recebeu uma rotação de 45 graus. Mostra relações positivas e negativas entre os itens da lista de *comos*. Ou seja, é utilizada para determinar quando um *como* está em conformidade com os outros e onde podem ocorrer conflitos. O telhado indica ainda onde pode haver necessidade de esforços adicionais de pesquisa e desenvolvimento. O uso do Telhado ajuda a identificar um recurso que pode ser utilizado para fins múltiplos.

Quatro símbolos são utilizados na Matriz de Correlações: uma forte relação positiva é indicada por dois sinais de mais; uma relação positiva é indicada por um sinal de mais; uma relação negativa é indicada por um sinal de menos; e uma forte relação negativa é indicada por dois sinais de menos virados de lado. Os símbolos positivos indicam quais os itens da lista de *comos* que se reforçam mutuamente. Os símbolos negativos mostram quais são os itens conflitantes, para os quais pode haver necessidade de *tradeoffs*.

Uma relação positiva indica que pode haver sinergia entre dois itens, ao passo que uma relação negativa indica que dois itens podem ter efeito mutuamente adverso. Quando ocorrem correlações negativas, pode haver necessidade de um ou mais *tradeoffs*. Mas não recorra imediatamente a um *tradeoff*, tente encontrar outras soluções. Quando é preciso fazer um *tradeoff*, faça-o em favor do cliente. Não faça *tradeoffs* de acordo com o que é mais fácil para a empresa.

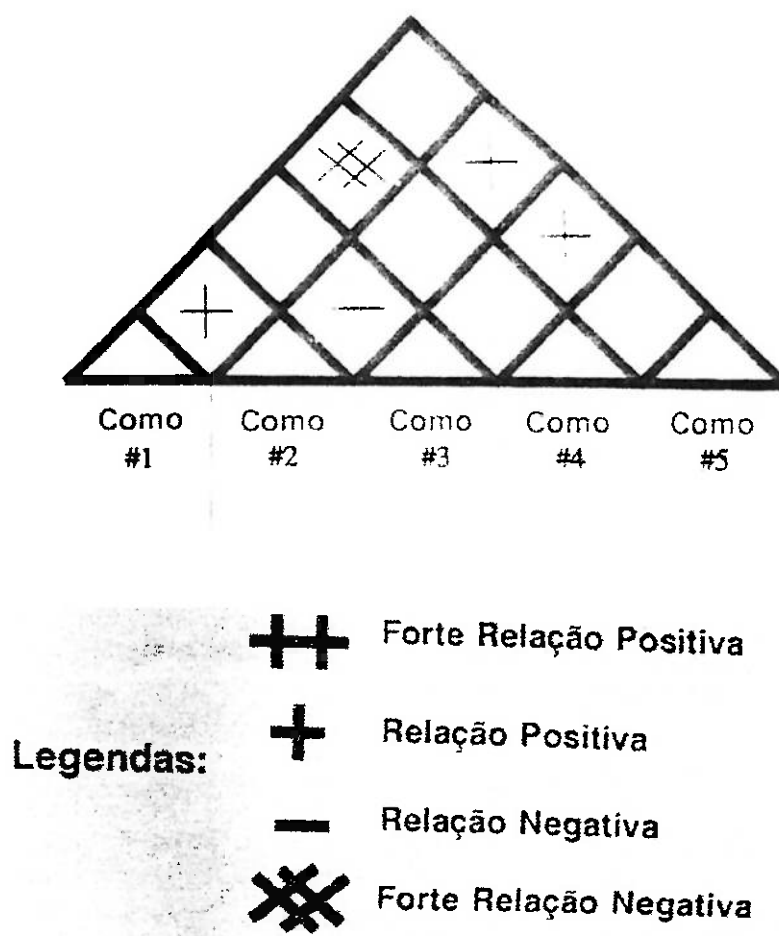


Fig. 2.6 - Símbolos e Uso da Matriz de Correlações

2.8 - AVALIAÇÃO TÉCNICA E ANÁLISE DE DIFICULDADE

A avaliação técnica compreende duas partes – a Avaliação Técnica da Concorrência, que é semelhante à Avaliação da Concorrência feita pelo cliente, mas envolve detalhes técnicos do produto ou serviço, e os Valores Visados, ou quantos, mediante os quais as especificações de engenharia são estabelecidas. Enquanto na Avaliação da Concorrência pelo Cliente os clientes fornecem os dados para a avaliação, na Avaliação Técnica da Concorrência são os engenheiros e técnicos da empresa que fornecem os dados da avaliação.

2.8.1 - Avaliação Técnica da Concorrência

Para comparar os padrões técnicos da concorrência com os da empresa, devemos usar os mesmos concorrentes e produtos que constam da Avaliação da Concorrência pelo Cliente. A diferença é que, desta vez, comparamos *comos*, e não *quês*.

Por exemplo, se tivermos em um projeto de um veículo um *quê* “uma viagem mais silenciosa”, e o *como* desenvolvido foi um “melhor sistema de descarga”. Enquanto a Avaliação da Concorrência pelo Cliente comparou o nível de ruído de um carro com o de outro, a Avaliação Técnica da Concorrência comparou o nível de ruído de um carro com o de outro, a Avaliação Técnica da Concorrência compara o nível de ruído de carro em decibéis.

Recomenda-se comparar dois ou três produtos dos concorrentes, além do produto atual e o produto que visa desenvolver. Deve-se anotar cada produto como uma seqüência separada na matriz. Em conformidade com as outras convenções numéricas do processo de QFD, use a escala padrão de 1 a 5, onde 1 denota baixo desempenho e 5 denota alto desempenho. Para cada *como*, anotamos na matriz um valor que se pretende desenvolver. O resultado é uma indicação da posição do produto atual – abaixo, acima ou equivalente do produto concorrente. Ainda será visto se o produto que se pretende produzir dever ser melhorado.

Por exemplo, a equipe, que, a essa altura, inclui engenheiros e técnicos, faz uma Avaliação Técnica da Concorrência classificando dois ou três carros concorrentes, o carro atualmente produzido pela empresa e o carro em estudo. Os pontos atribuídos a cada um deles podem ser baseados em dados de pesquisa ou nas melhores tentativas de avaliação. Os membros da equipe chegam a um consenso quanto ao número de pontos atribuídos a cada *como* e a cada produto concorrente. Em seguida, esses pontos são lançados em formato de tabela (como aquela criada para a Avaliação da Concorrência pelo cliente) ou de gráfico. Na figura abaixo, indicamos no gráfico o maior número de pontos atribuídos a um dos concorrentes. Mais tarde, quando a equipe estabelecer Valores Visados para cada *como*, irá referir-se às especificações técnicas do concorrente que recebeu o maior número de pontos e estabelecer Valores Visados que as igualem ou ultrapassem.

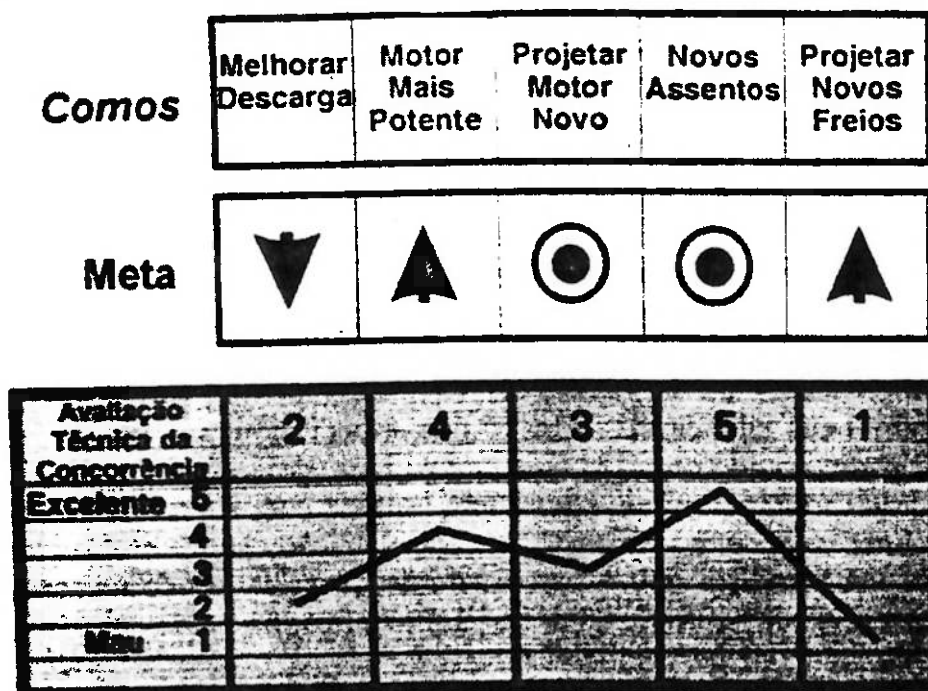


Fig. 2.7 – Avaliação Técnica da Concorrência

2.8.2 - Valores Visados

Os Valores Visados são especificações de engenharia estabelecidas pela equipe para o produto ou serviço. A equipe determina quanto a empresa deve fazer para ser competitiva no mercado e até que ponto cada item da lista de como deverá ser alterado. Por esse motivo, os valores visados são geralmente chamados de quantos. Enquanto as Metas servem para indicar uma mudança na direção geral de um como, os Valores Visados são medições quantificáveis de cada como.

Quando não se pode comparar produtos por falta de informações, a equipe de marketing e os técnicos precisam pesquisar mais a fundo a indústria. Quando é impossível avaliar quantitativamente a concorrência, estimativas realistas devem ser feitas ou presumir que a posição da concorrência é tão boa quanto a da empresa. Ao fazer a pesquisa, pode-se descobrir uma lacuna no mercado e, nesse caso, teremos identificado uma oportunidade para estabelecer um novo padrão e produzir um novo requisito inesperado ao preencher um nicho de mercado.

Levando adiante o problema – os clientes querem um veículo que proporcione uma “viagem mais silenciosa”, e a equipe especificou um sistema de descarga melhorado como o meio de produzir esse resultado. A meta para a descarga melhorada é uma seta voltada para baixo, indicando que há necessidade de uma redução. Na avaliação técnica da Concorrência, verifica-se que o sistema de descarga de um concorrente tem um nível de ruído de 68 decibéis. Portanto, o quanto é “um nível de ruído de 68 decibéis”.

Para o item “melhor desempenho”, o como específico era um “motor mais potente”. A meta é uma seta voltada para cima, indicando a necessidade de aumentar a potência do motor. A avaliação Técnica da Concorrência revela que o desempenho do concorrente é “de 0 a 100 km/h em 13.5 segundos”. Portanto define-se o quanto como “0 a 100 km/h em menos de 12 segundos”, ou um aumento de potência de (HP) em 25%.

Para um terceiro requisito dos clientes – a capacidade de fazer 12.6 quilômetros com um litro de gasolina – o como é “projetar um novo motor”, a Meta é um alvo, e o quanto é “12,6 km por litro”. O desempenho do concorrente é de 11 quilômetros por litro”. A figura abaixo mostra como esses quantos são colocados na Matriz de Avaliação Técnica.

2.8.3 - O Preço do Ingresso

Quando se projeta um novo produto ou modifica um produto existente, os quantos definem o desempenho que o produto deve ter para satisfazer os clientes em potencial. Os valores visados passam a ser os padrões mínimos para ingresso no mercado. Mesmo que não possa atingir esse padrões, o processo QFD já lhe foi útil. Diz-lhe que não procure entrar no mercado; o produto não será tão bom quanto os dos concorrentes. Por este motivo, os quantos são também denominados o “o preço do ingresso”.

Referindo-nos ainda ao mesmo exemplo, se o novo veículo não tiver um nível de ruído menor que 70 decibéis, não acelerar de 0 a 100 km/h em 12 segundos e não fizer 12,6 km por litro de gasolina, não irá satisfazer as exigências dos clientes. Atender a todos esses requisitos pode levar muito tempo. Mas, se a empresa puder oferecer mais do que a concorrência oferece, então talvez valha a pena arcar com o esforço e a despesa de desenvolver um veículo que satisfaça a essas exigências.

Comos	Melhorar Descarga	Motor Mais Potente	Projetar Motor Novo	Novos Assentos	Projetar Novos Freios
					
Meta					

Quanto	Menos de 68 decibéis	25% Mais HP (Min.)	12 Km por Litro	Mais 3,5 graus de Espaço para Pernas no Banco Traseiro	25% MTBF
	Valores Visados				

Fig. 2.8 – Valores Visados

2.8.4 - Dificuldade e Probabilidade

No método QFD, a Análise de Dificuldade calcula a probabilidade de que a empresa possa realizar um determinado como. Tendo realizado a Avaliação Técnica da Concorrência e determinado os Valores Visados, a equipe está em posição de examinar a probabilidade de sucesso.

O Fator de Probabilidade – peso atribuído a cada como – afeta os resultados finais do QFD. Por exemplo, um baixo Fator de Probabilidade pode indicar que certa solução corrente não será competitiva. Pode ainda indicar a necessidade de adotar ou desenvolver uma nova tecnologia ou novos métodos e sistemas.

Em conformidade com as outras convenções numéricas empregadas no processo QFD, usa-se a escala padrão de 1 a 5 para os Fatores de Probabilidade: 1 = baixa probabilidade, 5 = alta probabilidade.

Para determinar o fator de probabilidade de um como, faz-se a seguinte pergunta:

“Qual a probabilidade de realizar esse como?”

Definição do Objetivo	Como A	Como B	Como C
Número Absoluto de Pontos	10	9	8
Fator de Probabilidade	X 3	X 4	X 5
Conclusão	30	36	40

Tabela 2.2 – Fatores de Probabilidade

Dá-se um valor de 5 se há grande probabilidade de realizá-lo, ou um valor de 1 se a probabilidade é pequena. Use toda a escala de valores (1 a 5) ao atribuir Fatores de Probabilidade; estes serão depois multiplicados pelo Número Absoluto de Pontos de cada como. Os Fatores de probabilidade são colocados no modelo QFD abaixo da Avaliação Técnica da Concorrência. A relação entre esses fatores e os números absoluto e relativo de pontos é discutido em maior detalhe no próximo item.

2.9 - A MATRIZ DE RELAÇÕES

A Matriz de Relações é posicionada no centro do modelo QFD. Fornece o meio de analisar de que maneira cada como irá atender cada quê. Identifica o como que melhor atende a todos os quês.

2.9.1 - Relações entre comos e quês

Quando existe uma relação entre um como e um quê, o como satisfará determinado requisito do cliente ou resolverá determinado problema. As relações são determinadas indagando-se se um como pode ajudar a realizar um quê. Registra-se na Matriz de Relações as respostas dadas pela equipe a cada pergunta, usando os seguintes números:

0 = Nenhuma relação

1 = Baixa relação

2 = Média relação

3 = Alta relação

A começar pelo primeiro como, faz-se a pergunta:

“Pode esse como nos ajudar a realizar este quê?”

Se a resposta é não escreve um 0 na Matriz de Relações. Se a equipe responder com um sim, pergunte:

A relação é baixa, média ou alta?

Descendo pela coluna, passamos ao próximo quê, e terminamos a coluna antes de passar ao próximo como.

Terminadas as perguntas, a equipe deve procurar colunas onde existem zeros, indicando que o como não ajuda a satisfazer adequadamente o requisito do cliente. O meio sugerido pela equipe para satisfazer esse requisito não vai dar certo! A equipe deve agora reexaminar o como e decidir se ele deve permanecer na matriz. Da mesma forma, os comos que só apresentam relações com poucos quês devem ser reavaliados.

2.9.2 - Cálculo dos Valores

Para calcular o número de pontos de cada campo do formulário da matriz, multiplica-se a Ordem de Importância de cada quê pelo número indicado no campo. Para simplificar o lançamento desses pontos, prossegue-se de cima para baixo e termina-se uma coluna, ou um como, antes de passar à coluna seguinte. Insere-se no campo, entre parênteses, o produto da multiplicação.

Quais os elementos importantes na entrega?	Ordem de importância (1 a 5)	Almoxarifado	Programação da Produção	Controle de Estoques	Recebimento e Despachos
Pontualidade	3	3 (9)	5 (15)	1 (3)	5 (15)
Quantidade	3	3 (9)	5 (15)	3 (9)	5 (15)
Condição no recebimento	4	5 (20)	0 (0)	0 (0)	5 (20)
Marcações	5	5 (25)	1 (5)	0 (0)	3 (15)
Isenção de Inspeção	1	5 (5)	1 (1)	0 (0)	3 (3)
Documentos	4	5 (20)	5 (20)	3 (12)	5 (20)
Custo e logística	2	5 (10)	5 (10)	5 (10)	3 (6)
Número Absoluto de Pontos		98	66	34	94
Número relativo de Pontos		1	3	4	2

2.9.3 - Determinação dos Números Absoluto e Relativos de Pontos

Somamos os totais das colunas, a partir da primeira coluna de comos. Somamos os valores entre parênteses e lançamos a soma embaixo, na linha de Número Absoluto de Pontos.

Em seguida, colocamos os comos na ordem numérica decrescente de pontos. Por exemplo, se existem dez comos, os números de pontos variarão de 1 a 10. O como com o maior número de pontos será o primeiro, e assim por diante. No exemplo abaixo, os quatro comos são classificados de 1 a 4. Lançamos esses números relativos na linha adequada, abaixo dos Números Absolutos de Pontos.

Caso dois Números Absolutos de Pontos sejam iguais, o moderador pergunta a equipe à equipe:

“Qual dos dois comos deve logicamente ocorrer primeiro?”

Quase sempre, um como deve logicamente ocorrer antes de outro. A equipe determina a ordem e continua. Se não puder decidir, escolhe o como situado mais à esquerda e prossegue.

2.9.4 - Teste de Realização

Completada a atribuição de pontos, o moderador deve fazer com que a equipe reveja brevemente os comos recém-classificados. Chama-se isto de “teste de realização”. A começar do como que recebeu o número 1 na contagem relativa de pontos, o moderador pergunta à equipe se faz sentido realizar esse como antes dos outros. Passa ao como que recebeu uma contagem relativa de 2 e repete a pergunta. Continua o processo pela lista de comos. Se há uma seqüência lógica para os comos, a matriz QFD foi feita corretamente. Caso não haja uma seqüência visível, a equipe deve reavaliar os comos e decidir se há uma necessidade de desenvolver outros comos.

3 - OBJETIVOS

Nosso trabalho de formatura tem como objetivo obter que conjunto ao pacote de acessórios deve ser agregado a um veículo popular de modo que o diferencie em relação aos concorrentes. Verificaremos também a diferenciação para um veículo de série especial, tal como uma série especial para Olimpíadas.

A base de dados a ser utilizada será questionários desenvolvidos para a indústria automobilista em geral, questionários e pesquisas geradas a partir de informações coletadas junto a clientes, pesquisas específicas para a General Motors do Brasil e reclamações e sugestões feitas via internet para a General Motors do Brasil.

Os aspectos sobre os quais vamos atuar envolvem o Departamento de Marketing, a Área de Projeto (Engenharia), o Setor de Qualidade (Engenharia) e a Análise de Mercado associado ao Departamento de Finanças.

4 - DESENVOLVIMENTO

Através do objetivo definido estaremos agora desenvolvendo a metodologia do QFD para determinação do veículo. Para que fosse possível a utilização do QFD, foi-se proposto um trabalho em conjunto entre pesquisas de mercado, conhecimentos de engenharia, questionários aplicados, entrevistas coletivas, além de revistas e jornais especializados.

As pesquisas de mercado utilizadas foram desenvolvidas pela General Motors do Brasil em parceria com grupos especializados em pesquisa de mercado. Os conhecimentos de engenharia baseiam-se conceitos assimilados durante o período do curso de Engenharia Mecânica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

As revistas utilizadas em nossa pesquisas foram as nacionais mais conceituadas do ramo, com Quatro Rodas, Autoesporte e Automóvel e Requite e jornais de maior credibilidade foram Jornal do Carro (Jornal da Tarde) e Caderno de Autos (O Estado de São Paulo), bem como os sites das montadoras e o site da ANFAVEA (Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotivos).

Contudo o grande enfoque utilizado na metodologia QFD foram os questionários e as entrevistas. O questionário foi desenvolvido a partir da identificação das necessidades do cliente e baseados nos questionários existentes em firmas de pesquisa de opinião.

As entrevistas foram desenvolvidas da mesma forma que o questionário, sendo que foram divididas em duas formas: formais e informais.

Nas pesquisas formais montou-se grupos de no máximo dez pessoas, onde além de responder os questionários, as pessoas, de maior conhecimento técnico, eram estimuladas a ponderar características do veículo. Já nas informais, os grupos eram totalmente heterogêneos sendo que o assunto foi colocado em pauta, sem que os entrevistados percebessem.

Procuramos assim, abranger a maior parte do universo de consumidores, a fim de se obter uma visão imparcial, dos mais variados quesitos a serem levados em conta em nossa análise.

Para compreender melhor a maneira como o processo de obtenção de informações foi realizado, vide o apêndice 1: Questionário e Respostas.

4.1 – VISÃO DO MERCADO E INTRODUÇÃO DOS MODELOS ESTUDADOS

O mercado dos dias de hoje caracteriza-se por uma globalização consolidada, competição acirrada e novas regras em termos de custo, qualidade, *time to market* e *know-how*. Com essa situação, está cada vez mais difícil manter vantagens competitivas pelas novas exigências de redução de tempo e aumento da qualidade. Atualmente as empresas recorrem a tecnologia como forma de capacitá-las a vencer desafios.

Como pode-se ver pelo gráfico abaixo, a participação de carros 1000 cilindradas vendidos no mercado interno vem aumentando consideravelmente ao longo dos anos. Só no ano passado foram vendidos 880038 veículos (64% dos carros comercializados no Brasil), um verdadeiro recorde mundial.

A Fiat, que lançou o Uno Mille, primeiro carro da categoria fabricado no país ainda nos tempos em que, beneficiados com a redução de impostos, os 1000 eram conhecidos como “populares”, hoje produz cinco modelos diferentes com motor 1.0 com duas e quatro portas. A Volkswagen, que estreou pouco depois com o Gol ainda em formato quadrado, possui hoje oito versões, que variam de acordo com o número de válvulas do motor e o acabamento. A GM fabrica quatro versões do Corsa e até o final do próximo ano produzirá em sua fábrica de Gravataí (RS) mais um modelo, por enquanto ainda conhecido pelo nome de Blue Macaw (Arara Azul). A Ford, que durante anos correu atrás de um modelo compacto, tem o Ka e o Fiesta. Os importados são representados pelo Peugeot 106 e pelo Suzuki Swift. Todos esses modelos somam trinta versões diferentes, que variam do número de portas (duas ou quatro) a motores mais ou menos potentes, com oito ou dezesseis válvulas.



Fig. 4.1 — Evolução da participação das versões 1000 cilindradas no mercado interno

Uno Mille — O mais barato em preço e manutenção



O mais antigo dos compactos nacionais tem o menor preço. Foi lançado na Itália há quinze anos e chegou ao Brasil em 1991, quando os carros de 1000 cm³ foram beneficiados pelo governo com redução de imposto e custavam o equivalente a R\$ 7.500,00. Hoje ele ficou mais caro, mas ainda consegue ter fôlego para se manter como o quarto automóvel mais vendido do país. Como é de se esperar para um carro com a idade do Uno, seu design é quadradão e reto, bastante ultrapassado na

comparação com os concorrentes fabricados atualmente, a começar pelo Palio, da própria Fiat. Mas em desempenho ele não é muito inferior aos rivais. Com o peso mais leve até do que o Ka, ele tem marcas melhores do que muitos concorrentes mais modernos em aceleração, velocidade e frenagem. O problema é que o velho motor, com oito válvulas e injeção single-point, é um beerrão costumaz. Tem o maior consumo da categoria com 10,8 km/l. Contudo, ninguém bateu o Mille em preço de manutenção. Seu custo é menor até que o do Gol Mi.

Palio – O segundo carro mais vendido do país e o segundo maior custo de manutenção.



O carro estreou há dois anos no Brasil disposto a mudar a preferência do brasileiro pelo Gol. E por um triz não chegou lá: no ano passado ficou em segundo lugar em vendas, muito próximo do Gol que chegou a ficar atrás dele em alguns meses. Empurrado pelos 61 cv de seu motor, o Palio é o mais veloz dos 1000 com 8 válvulas. Ele também fez boa figura em retomada e em consumo urbano também não decepcionou. O espaço interno não é dos melhores e o acionamento do encosto dos bancos nas versões de duas portas é ruim. Sem falar que para passageiros mais altos o banco de trás é um martírio. Além disso, ele é um dos carros mais caros entre os compactos nacionais em termos de manutenção.

Fiesta – O melhor em dirigibilidade



Sem ser tão revolucionário quanto o Ka, também da Ford, o Fiesta cumpriu parte de sua missão, conseguindo vendas muito melhores do que as do seu antecessor Escort Hobby. No ano passado 92,5% dos Fiestas comercializados eram 1.0. Seus pontos fortes são a facilidade de manobrar, a maciez da suspensão e o motor silencioso. Em desempenho manteve-se abaixo da concorrência. Em aceleração, é batido pelo Corsa e até pelo Gol Mi com oito válvulas. Na retomada novamente perde para Gol, Palio e Corsa, que o superam com certa facilidade. Numa disputa doméstica, o Ka consegue rodar no tráfego urbano quase 20 km a mais a cada tanque de combustível. E em termos de peças e manutenção é o mais caro.

Ford Ka – O carro mais polêmico do segmento



Baseado num conceito de desenho introduzido na Ford pelo francês Claude Lobo, o estilo do Ka com formas arredondadas e pára-choques largos é polêmico: gosta-se dele ou detesta-se. O interior do subcompacto da Ford é o mais bem bolado de toda categoria, com um painel em forma de elipse. É o campeão entre os compactos em economia de combustível. Mas o motor com apenas 53 cv de potência perdeu para o Corsa, o Palio e o Gol em aceleração, velocidade máxima e retomada. Para um modelo recém-lançado, o Ka não é nada barato quando é necessário consertá-lo.

Corsa – O projeto do carro da GM lhe garante boas marcas



Quando foi lançado em 1994, o Corsa provocou corre-corre às concessionárias da GM, graças ao estilo arredondado de suas formas, que eram uma inovação na época diante do Uno Mille, Escort Hobby e Gol. O tempo passou e o desenho e a eficiência do Corsa se mantiveram, apesar da chegada de novos carros. Em vendas ele foi o terceiro colocado do ranking brasileiro. Também se saiu bem frente à concorrência na comparação segundo parâmetros técnicos. Primeiro carro popular nacional a ser equipado com injeção eletrônica, o carro da GM mantém-se na vice-liderança em vários quesitos. Tem bom desempenho em velocidade máxima, aceleração, nível de ruído e porta-malas. De todos os compactos disponíveis no mercado brasileiro, é o que melhor acomoda pernas e cabeça de seus ocupantes. Uma versão mais econômica com motor de três cilindros está sendo vendida na Alemanha e deve chegar aqui em breve para equipar os Corsa e também o Blue Macaw, o subcompacto da fábrica no Brasil que será produzido em Gravataí (RS) em 1999. Em peças, até que o compacto da GM não custa caro para se manter. O problema é o exagero do custo da mão-de-obra.

Gol – O carro mais vendido



O mais vendido dos carros com motor até 1000 cm³ no Brasil é também o que oferece o maior número de versões. Entre modelos com duas ou quatro portas, diferentes motores e equipamentos de série são oito versões. O desempenho delas é bastante variável. O modelo com motor dezesseis válvulas acelera de 0 a 100 km/h em 12s5 e alcança velocidade máxima de 162 km/h. Só para comparar, o Gol 1000 Mi, equipado com motor de oito válvulas, gasta quase 6 segundos a mais na aceleração e mal passa dos 145 km/h de velocidade máxima. Em compensação, os Gol menos potentes gastam menos: com 1 litro de gasolina percorrem 16,5 km, enquanto que o dezesseis válvulas crava 15,3 km. Nos próximos anos o Gol passará por mais uma modificação, quando começara a ser produzida no país uma versão do Golf alemão, que substituirá a atual. Em termos de custo de peças, o Gol foi o segundo mais barato do levantamento, ficando atrás apenas do Uno Mille.

Peugeot 106 Soleil – Importado ainda sofre forte desvalorização



O compacto francês destaca-se pela excelente marca de consumo de combustível de 14,85 km/l, superando o Gol Mi Plus. Isso significa que, com o tanque de 42 litros cheio, o 106 consegue percorrer em média 623 km. Mas perde para os carros nacionais em espaço interno, capacidade do porta-malas e pacote de equipamentos. Os modelos importados mantiveram até agora apenas 50% do valor que pagou por eles – pior até do que a desvalorização do Uno Mille. A manutenção fica 50% mais cara que a dos compactos fabricados no Brasil.

Suzuki Swift – Caro para manter e difícil de revender



As linhas retas não deixam dúvidas de que o Swift é um carro envelhecido. Mas ele é o único disponível no mercado brasileiro entre os compactos a oferecer ar-condicionado de série e opção de câmbio automático. Além de confortável para enfrentar o trânsito pesado das grandes cidades, ele é econômico: percorre 13,8 km/l, marca que é batida pelo Peugeot 106. Melhor, porém, do que qualquer compacto made in Brazil. O problema é que o Swift enfrenta limitações de desempenho. Na prova de velocidade, por exemplo, não ultrapassou os 142 km/h, marca que o deixaria fora do "ranking" dos 1.0 nacionais. Na hora de acelerar de 0 a 100 km/h, precisa de 17s9, ficando atrás do Mille e do Corsa. O porta-malas de 173 litros é pequeno quando comparado ao do Fiesta com 290 litros, ou do Corsa 240 litros. Como o Peugeot 106, ele sofre 50% de desvalorização e em termos de peças ele gasta o dobro de um compacto nacional.

Uma visão geral dos modelos 1000 cilindradas pode ser obtida através das planilhas : Comparativo técnico de Modelos Populares 98/99, Comparativo de Acabamento 98/99 e Comparativo de Acabamento – Modelos Especiais 98/99. Todos esses comparativos encontram-se no apêndice 2: Planilhas Comparativas

4.2 – DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE

Nesta seção desenvolvemos o processo mostrado anteriormente para a obtenção da matriz do QFD.

A partir dos dados obtidos através dos questionários e de nossas pesquisas, demos então início a conversão destes dados para o processo do QFD em si.

Primeiramente identificamos as necessidades do cliente, os quês, e demos a cada item sua ordem de importância. Listamos 27 itens que achamos mais relevantes. Esta ordem de importância foi sujeita a repasses para se garantir que cada peso atribuído estivesse de acordo com a opinião das pessoas entrevistadas. Posteriormente por um processo de brainstorming procuramos levantar possíveis como que atenderiam a estes quês. A seguir definimos quais metas deveriam ser atendidas por cada como, de acordo com as características de cada um e dados disponíveis. Procedemos então o preenchimento da matriz de correlações o “telhado” determinando se um como estava em conformidade de com o outro e onde pode haver conflitos. Desta maneira avaliamos o grau de correlação de que cada como tinha com o outro podendo esta correlação ser extremamente positiva ou positiva ou também extremamente negativa ou negativa. Devemos ressaltar que nesta fase do QFD, podemos nos deparar com os já mencionados tradeoffs, quando há correlação negativa, e ou sinergia se cada como se correlaciona positivamente.

Posteriormente realizamos a Avaliação da Concorrência pelo Cliente, atribuindo valores a cada fabricante quanto ao atendimento de cada quê tendo por base nossos bancos de dados, permitindo assim definir metas para o desempenho.

Concluída a Avaliação da Concorrência pelo Cliente, iniciamos a Avaliação Técnica da Concorrência. Nesta fase do QFD, verificamos como cada empresa atende cada como estabelecido levando-se em conta características técnicas e de engenharia. Também estipulamos os valores visados e qualidades que devem ser alcançadas para cada como para satisfazer os valores visados e qualidades que

devem ser alcançadas para cada como para satisfazer os padrões de qualidade estabelecidos pelos consumidores.

Determinamos também os fatores de probabilidade, que medem a probabilidade de se atender a cada como. Através da nossa pesquisa ponderamos cada como julgando os aspectos que facilitariam ou dificultariam a realização de cada um deles.

Finalmente preenchemos a matriz de relações fazendo a seguinte pergunta: Pode esse como nos ajudar a realizar este quê? Caso a resposta fosse negativa não colocávamos nada na matriz de relações o que significa valor atribuído zero. Se fosse positiva, procurávamos identificar o quão forte era esta relação que podia ser então alta, média ou baixa, que valem respectivamente aos pesos: 9,3,1, daí o emprego dos símbolos japoneses na matriz de relações. Procedendo assim varremos todos os quês e completamos a matriz de relações.

Bastou portanto calcular o número absoluto de pontos que nada mais é a soma dos produtos da coluna da ordem de importância pela coluna relativa a cada como na matriz de relações. Logo para identificar a importância relativa de cada como calculamos o número relativo de pontos para apontar qual ou quais como melhor atenderiam aos quês dados os parâmetros de qualidade e características técnicas a serem alcançadas.

4.3 - MATRIZ QFD

[illegible]

5 - CONCLUSÃO

5.1 – O PORQUÊ ?

O trabalho realizado foi desenvolvido sobre os modelos populares pois, como visto anteriormente, este segmento representa mais de 60% da participação do mercado interno. Sendo assim, vimos este estudo como uma forma de otimizar este produto uma vez que a concorrência torna-se cada vez mais acirrada, principalmente com a entrada dos modelos importados, e também por ser a venda destes veículos o grande trunfo das montadoras. Além de projetarmos um conjunto de opções para um veículo de uma série especial (por exemplo Olimpíadas 2000), conseguimos tirar conclusões também a respeito da manufatura do carro em si como desempenho, peso, economia e estilo.

Desta forma pudemos associar os conhecimentos de engenharia obtidos com uma ferramenta muito importante da qualidade, o QFD, sem fugir do escopo de nosso trabalho de formatura.

5.2 – ANÁLISE DO QUE FOI FEITO

Consideramos que o processo QFD é uma ferramenta poderosa na análise e síntese de dados pois partimos de um volume de informação muito grande e necessário, e conseguimos representá-los de forma objetiva sem a perda substancial de informações que poderia nos levar a uma análise incorreta, caso não tivéssemos seguido a metodologia por nós apresentada.

Devemos ressaltar que mesmo com a escassez de recursos e tempo conseguimos ter uma boa visualização de como o processo funciona, chegando a resultados que julgamos estar dentro das expectativas de mercado apesar da necessidade de aproximações na efetivação de alguns dados.

5.3 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Considerado um dos carros mais caros do mundo (custa quase o preço de um médio nos EUA), nosso “popular” adquire cada dia mais opcionais que lhe garantem luxo, conforto, segurança e porque não dizer, tecnologia - pois os modelos ganharam também em potência. Basta dizer que enquanto o primogênito 1.0 contava com apenas 48,5 cv, os irmãos mais novos, chegam a 69 cv. Com isso, conquistaram a preferência do consumidor, que quer unir o útil ao agradável e levar para sua garagem economia e conforto. Com tantas opções no mercado, é bom ficar atento para a velha relação custo-benefício que cada marca oferece.

Embora a mecânica seja o item que mais influencia na escolha de um carro, a maioria compra pela beleza. Como poucos entendem de mecânica, acabam levando porque simpatizam mais com esse ou aquele modelo.

De acordo com nosso estudo, concluímos que o carro 1.0 que melhor atende aos objetivos por nós propostos deve possuir:

- Motor 16V
- Ar condicionado
- Rodas de liga leve
- Rádio com toca-fitas

Podemos dizer que os itens acima mencionados compõe os principais atrativos para um carro 1.0 de uso urbano, principalmente em São Paulo, pois vê-se a utilização prioritária do ar condicionado não só com um item de climatização, mas também como um item de segurança. Entretanto, por se tratar de veículos de baixa potência, a utilização de um cabeçote de motor com 16 válvulas é vista como fundamental para que seja possível o uso do ar condicionado e para se obter melhores desempenhos. As rodas de liga leve e o rádio com toca-fitas são vistos como itens de pequeno custo para as montadoras e que atendem a quesitos de beleza, estética interna e externa e tempo de permanência no veículo.

5.4 – APLICABILIDADE E TENDÊNCIAS

Temos que a tendência no setor é da incorporação do motor 16V, ou multi-válvulas que garante ganho de potência e torque, o que resulta em segurança nas ultrapassagens, nível de retomada sem alterar a economia do veículo. O ponto principal é que o aumento de custo é muito pequeno em relação motor 8V e que a continuidade de um motor 8V de desempenho inferior pode comprometer a imagem da empresa.

Outras tendências observadas foram a introdução de bancos mais macios e com maiores vias de movimentação, estepes mais acessíveis, espelho no quebra-sol do motorista, porta-objetos, porta-celular, tomada extra para acessórios e cinto de segurança com regulagem de altura.

Outro fato importante a considerar é o aumento expressivo do número de consumidores do sexo feminino, o que pode ser o início de uma revolução no segmento. Alguns itens tidos como fundamentais para as mulheres são regulagem da altura do banco do motorista, espaço suficiente para os dedos nas fechaduras a fim de evitar a quebra de unhas, plásticos de revestimento sem rebarbas para evitar desfiamento de meia-calças, maciez na suspensão e maior espaço entre o volante e o joelho pois a maioria das mulheres mantém os joelhos ao dirigir.

6 – BIBLIOGRAFIA

- Akao, Y - *Quality Function Deployment*
- Guinta, L. R. - *The QFD book: the team approach to solving problems and satisfying customers through quality function deployment*
- Eureka, W. F. - *QFD: Perspectivas gerenciais do desdobramento da função qualidade*
- Guinta, L. R. - *Manual de QFD*
- Cohen, L - *Quality Function Deployment: how to make QFD work for you*
- Cheng, L. C. - *QFD: planejamento da qualidade*
- Fronzini, R. - *QFD: uma aplicação prática* - Congresso de iniciação científica e Tecnologia em Engenharia. São Carlos - 1991
- Santos, J. A. - *Monitorando a satisfação do cliente através da metodologia QFD*
- Quatro Rodas. São Paulo, ano 38, n. 06, p.72-79, jul. 1998
- Quatro Rodas. São Paulo, ano 37, n. 06, p.76-79, jul. 1997
- Quatro Rodas. São Paulo, ano 37, n. 07, p.36-47, ago. 1997
- Quatro Rodas. São Paulo, ano 38, n. 04, p.32-41, abr. 1998
- Goleman, Daniel - *Inteligência Emocional* - ed. Objetiva, Rio de Janeiro -1995
- Jornal da Tarde – Jornal do Carro, edição 12/11/1997
- Jornal da Tarde – Jornal do Carro, edição 13/07/1998

- O Estado de São Paulo – Caderno de Autos, edição 01/11/1998
- O Estado de São Paulo – Caderno de Autos, edição 05/12/1997
- Autoesporte. São Paulo, ano 4, n. 08, p.21-25, ago. 1998
- Automóvel e Requite. São Paulo, ano 3, n. 5, p. 35-37, jul. 1997
- Autoesporte. São Paulo, ano 3, n. 06, p.31-36, mai. 1997
- Automóvel e Requite. São Paulo, ano 4, n. 9, p. 45-50, set. 1998

Apêndice 1 : Questionário e Respostas

TRABALHO DE FORMATURA 98
ANÁLISE DE DADOS BASEADA NO QUESTIONÁRIO APLICADO
E NAS FONTES DISPONÍVEIS (REVISTAS, QUESTIONÁRIOS, ETC...)

QUESTÃO 1: Qual veículo o sr. possui ou mais utiliza?

QUESTÃO 2: Quais equipamentos o seu veículo possui?

QUESTÃO 3: Quais as principais razões que o levaram a comprar este veículo,
ao invés de optar por outra marca/modelo ?

QUESTÃO 4: Em qual condição o sr. estaria em relação a este veículo ?

Muito Satisfeito	Satisfeito	Pouco Satisfeito	Insatisfeito

QUESTÃO 5: Independentemente do veículo que o sr. escolheu qual marca/concessionária o sr. tem preferência? Quais as principais razões?

QUESTÃO 6: Dos itens abaixo, quais o senhor considera fundamentais na hora de comprar um carro novo de 1000cc. Quais consideraria importantes e quais sem importância?

	Fundamental	Importante	Sem Importância
Com motor 16v			
Com direção hidráulica			
Com trava elétrica nas portas/acionamento elétrico dos vidros			
Com ar condicionado			
Com rádio e toca-fitas			
Com freios ABS			
Com acionamento elétrico dos espelhos retrovisores externos			
Com airbag			
Rádio com CD-player			
Com computador de bordo			
Com painel digital			
Roda de liga-leve			
Com motor turbo			
Com câmbio automático			
Com piloto automático/controlador de velocidade			

TRABALHO DE FORMATURA 98
ANÁLISE DE DADOS BASEADA NO QUESTIONÁRIO APLICADO
E NAS FONTES DISPONÍVEIS (REVISTAS, QUESTIONÁRIOS, ETC...)

QUESTÃO 1: Qual veículo o sr. possui ou mais utiliza?

Obs: Todos os carros relacionados abaixo são ano-modelo 97

CORSA WIND 1.0 3dr	65	7,7%
CORSA SUPER 1.0 3dr	65	7,7%
CORSA SUPER 1.0 5dr	65	7,7%
UNO MILLE SX	130	15,4%
PALIO ED 1.0	65	7,7%
PALIO EDX 1.0	65	7,7%
GOL 1000 Mi	65	7,7%
GOL 1000 Mi PLUS	65	7,7%
KA 1.0	131	15,5%
FIESTA 1.0	130	15,4%
	846	

QUESTÃO 2: Quais equipamentos o seu veículo possui?

	Ar cond.	ABS	Air Bag Duplo	Dir. Hidr.	Bancos de Couro	Vidros Elét.
CORSA WIND 1.0 3dr	10,8	13,8	0	10,8	1,5	12,3
CORSA SUPER 1.0 3dr	23,1	15,4	0	6,2	0	15,4
CORSA SUPER 1.0 5dr	18,5	10,8	0	10,8	0	27,7
UNO MILLE SX	20,8	6,9	0	6,2	0	38,5
PALIO ED 1.0	18,5	13,8	1,5	3,1	3,1	7,7
PALIO EDX 1.0	26,2	13,8	3,1	13,8	1,5	69,2
GOL 1000 Mi	15,4	10,8	0	15,4	0	10,8
GOL 1000 Mi PLUS	13,8	10,8	0	10,8	0	16,9
KA 1.0	13	12,2	0	7,6	2,3	54,2
FIESTA 1.0	13,1	14,6	0	14,6	1,5	2,3

QUESTÃO 3: Quais as principais razões que o levaram a comprar este veículo,
ao invés de optar por outra marca/modelo ?

CORSA WIND 1.0 3dr	2	7%	1	4%
CORSA SUPER 1.0 3dr	3	11%	2	7%
CORSA SUPER 1.0 5dr	0	0%	0	0%
UNO MILLE SX	1	4%	1	4%
PALIO ED 1.0	4	15%	3	11%
PALIO EDX 1.0	2	7%	0	0%
GOL 1000 Mi	2	7%	2	7%
GOL 1000 Mi PLUS	2	7%	1	4%
KA 1.0	1	4%	13	48%
FIESTA 1.0	10	37%	4	15%

1			2			3			4			
PALIO ED 1.0			PALIO ED 1.0			FIESTA 1.0						
PALIO ED 1.0			PALIO ED 1.0			KA 1.0						
Estilo e linhas externas dos veículos			Acabamento externo do veículo			Aparência interna do veículo			Ad			
EXC.	BOM	REG FRACO	EXC.	BOM	REG FRACO	EXC.	BOM	REG FRACO	EXC.	BOM	REG FRACO	
45	51	5	0	49	43	8	0	45	46	9	0	43
62	37	2	0	60	31	8	2	55	38	6	0	52
46	46	8	0	49	46	5	0	57	38	5	0	48
32	55	11	2	38	48	11	3	40	46	9	5	39
77	18	5	0	74	20	6	0	48	46	5	2	48
69	31	0	0	57	43	0	0	46	46	6	2	51
57	38	3	2	57	32	8	3	46	45	6	3	45
54	42	3	2	49	40	11	0	46	38	14	2	45
70	24	5	1	59	34	8	0	82	17	2	0	73
49	45	5	1	57	35	6	2	67	31	2	1	65

5				6				7				8				9			
FIESTA 1.0		CORSA SUPER 1.0 3dr		GOL 1000 Mi		CORSA SUPER 1.0 3dr		PALIO ED 1.0		PALIO									
KA 1.0		CORSA SUPER 1.0 3dr		GOL 1000 Mi		CORSA SUPER 1.0 3dr		KA 1.0		PALIO									
abamento em geral		Visibilidade		Facilidade de manutenção		Conforto em geral		Espaço interno dianteiro		Condições									
BOM REG FRACO		EXC. BOM REG FRACO		EXC. BOM REG FRACO		EXC. BOM REG FRACO		EXC. BOM REG FRACO		EXC. BOM									
46	11	0 62	35	3	0	48	34	6	0	40	51	6	3	43	43	12	2	38	51
45	3	0 77	22	2	0	48	34	3	0	60	37	3	0	57	32	11	0	60	26
45	8	0 71	22	6	2	49	31	6	0	48	45	8	0	49	46	3	2	51	35
44	12	5 61	33	6	0	34	46	6	5	45	38	14	3	50	41	8	1	45	42
40	11	2 62	31	3	5	31	32	11	0	49	38	12	0	58	37	5	0	65	28
43	6	0 55	38	5	2	34	37	9	0	43	51	5	2	51	38	9	2	38	49
40	11	5 55	40	5	0	63	22	2	0	51	38	9	2	49	43	6	2	45	43
45	9	2 58	32	8	0	54	38	2	3	42	46	11	0	48	45	6	1	46	34
24	2	0 74	18	7	1	41	27	3	2	62	34	3	1	67	32	1	0	49	36
30	5	0 69	25	5	1	63	38	4	1	54	38	6	2	57	35	6	2	47	38

10		11		12		13		14	
UNO MILLE SX	UNO MILLE SX	FIESTA 1.0	FIESTA 1.0	FIESTA 1.0	PALIO EDX 1.0	GOL 1000 Mi F			
UNO MILLE SX	KA 1.0	FIESTA 1.0	KA 1.0	Segurança contra roubo	Estabilidade				
Espago interno traseiro	Nível de ruído interno	Espago para carga e bagagem	Segurança contra roubo	Estabilidade					
REG FRACO	EXC. BOM REG FRACO	EXC. BOM REG FRACO	EXC. BOM REG FRACO	EXC. BOM REG					
9 2	31 42 20 7	43 38 9 10	22 37 35 6	29 28 29 14	54 42 3				
11 3	38 46 14 2	43 37 14 6	26 42 28 4	32 34 15 19	68 25 5				
12 2	35 46 17 2	40 34 20 6	26 40 25 9	34 37 14 15	55 35 9				
9 4	39 48 8 5	36 39 16 9	25 46 20 9	23 32 22 23	52 37 10				
6 1	37 46 12 5	43 29 22 6	22 48 25 5	40 35 12 13	52 35 11				
5 8	34 40 25 1	31 40 20 9	9 48 26 17	40 42 9 9	49 38 11				
6 6	45 42 8 5	37 40 11 12	35 37 14 14	29 26 22 23	66 28 6				
6 14	38 43 17 2	37 42 17 4	26 42 25 7	23 29 25 23	68 29 2				
8 7	34 43 18 5	66 33 1 0	17 43 26 14	41 35 14 10	76 18 5				
8 7	38 38 16 8	65 25 8 2	35 42 18 5	35 38 16 11	62 35 2				

	15	16	17	18	19
PLUS	FLESTA 1.0	KA 1.0	CORSA WIND 1.0 3dr	CORSA WIND 1.0 3dr	FLESTA 1.0
	FLESTA 1.0	KA 1.0	KA 1.0	CORSA WIND 1.0 3dr	KA 1.0
e	Maciez da suspensão	Facilidade de manobrar/estacionar	Aceleração / Potência	Economia de combustível	Confiável, não dá problemas
FRACO	EXC. BOM REG FRACO	EXC. BOM REG FRACO	EXC. BOM REG FRACO	EXC. BOM REG FRACO	EXC. BOM REG FRACO
1	51 38 8 3	72 25 3 0	28 42 18 12	71 26 3 0	55 29 11 5
2	57 37 5 1	75 17 5 3	29 34 31 6	58 35 3 4	58 29 5 8
1	46 43 8 3	63 25 9 3	28 40 28 4	62 31 5 2	52 35 9 4
1	37 42 15 6	60 33 6 1	22 39 25 14	66 26 7 1	56 37 3 4
2	40 40 14 6	54 28 9 9	25 37 25 13	55 28 14 3	55 32 8 5
2	34 49 12 5	48 42 8 2	15 42 26 17	49 34 12 5	48 40 6 6
0	49 38 9 4	58 37 5 0	37 35 18 10	58 32 5 5	63 26 6 5
1	42 43 15 0	52 43 2 3	29 29 28 14	60 29 9 2	52 35 11 2
1	69 26 3 2	80 16 4 0	43 37 16 4	73 18 5 4	66 22 3 9
1	67 32 2 0	65 28 5 0	33 38 22 0	65 31 2 0	60 33 1 0

20	21	22	23	24	25
FIESTA 1.0	FIESTA 1.0	FIESTA 1.0	GOL 1000 Mi	GOL 1000 Mi PLUS	COF
KA 1.0	KA 1.0	FIESTA 1.0	GOL 1000 Mi	GOL 1000 Mi PLUS	
Tecnologia avançada	Durabilidade em geral	Vale o que custa	Valor de revenda	Custo de manutenção	Acess
EXC. BOM REG FRACO	EXC. BOM REG FRACO	EXC. BOM REG FRACO	EXC. BOM REG FRACO	EXC. BOM REG FRACO	EXC.
45 42 9 4	37 43 9 11	34 49 9 8	23 34 17 26	23 46 14 17	22
49 42 5 4	34 38 5 23	32 42 17 9	20 46 11 23	26 42 12 20	35
37 42 17 4	29 37 20 14	31 37 28 4	22 43 12 23	26 42 12 20	29
32 48 12 8	33 44 13 10	38 39 12 11	22 43 16 19	22 38 16 24	22
48 42 6 4	38 35 11 16	28 49 12 11	22 37 18 23	22 35 18 25	28
48 43 8 1	29 51 6 14	23 37 29 11	15 37 29 19	12 37 15 36	29
45 32 17 6	43 38 9 10	32 43 15 10	40 43 3 14	38 35 8 19	32
34 48 17 1	46 40 6 8	35 42 15 8	40 42 11 7	42 38 8 12	23
69 24 2 5	43 36 4 17	43 33 14 10	13 27 9 51	22 31 5 42	37
45 42 4 0	35 44 5 0	40 38 11 0	28 29 10 0	28 32 8 0	32

26

27

RSA SUPER 1.0 3dr		PALIO EDX 1.0		FIESTA 1.0	
KA 1.0		KA 1.0		FIESTA 1.0	
órtos e equipamentos		Presença e status		Segurança em caso de acidente	
BOM	REG FRACO	EXC.	BOM REG FRACO	EXC.	BOM REG FRACO
51	23 4	23	48 20 9	9	48 18 25
45	17 3	25	49 25 1	26	40 18 16
48	18 5	32	52 11 5	25	46 15 14
39	25 14	21	43 25 11	19	38 23 20
37	22 13	35	40 17 8	28	42 15 15
45	22 4	38	46 11 5	25	43 15 17
37	17 14	31	37 23 9	25	34 25 16
48	15 14	35	40 18 7	23	37 23 17
45	15 3	52	34 11 3	31	36 12 21
40	17 0	37	37 18 0	31	39 13 0

QUESTÃO 4: Em qual condição o sr. estaria em relação a este veículo ?

	Muito Satisfeito	Satisfeito	Pouco Satisfeito	Insatisfeito	Média
CORSA WIND 1.0 3dr	40	58,5	1,5	0	84,6
CORSA SUPER 1.0 3dr	44,6	49,2	6,2	0	84,6
CORSA SUPER 1.0 5dr	43,1	46,2	6,2	3,1	81,5
UNO MILLE SX	38,5	51,5	9,2	0,8	81,9
PALIO ED 1.0	41,5	52,3	6,2	0	83,8
PALIO EDX 1.0	29,2	63,1	4,6	3,1	79,6
GOL 1000 Mi	43,1	52,3	4,6	0	84,6
GOL 1000 Mi PLUS	32,3	60	6,2	0	80,4
KA 1.0	62,6	35,1	1,5	0,8	89,9
FIESTA 1.0	53,1	44,6	1,5	0,8	87,5

QUESTÃO 5: Independentemente do veículo que o sr. escolheu qual marca/concessionária o sr. tem preferência?
Quais as principais razões?

	GM	FIAT	VW	FORD	OUTROS
Fazer carros econômicos em combustível	24%	22%	24%	26%	5%
Fazer carros que poucos enguiçam/não dão oficina	21%	11%	32%	16%	20%
Fazer carros com bom acabamento	26%	5%	7%	51%	12%
Fazer carros potentes	16%	13%	25%	20%	27%
Melhorando qualidade dos produtos/serviços	36%	14%	44%	2%	5%
Seus produtos valem o que custam	11%	6%	31%	8%	44%
Fazer carros que oferecem segurança em relação a acidentes	18%	14%	35%	8%	25%
Fazer carros confortáveis	33%	15%	14%	21%	17%
Qualidade é a principal prioridade da companhia	5%	0%	0%	15%	80%
Ter um bom número de revendedores com oficina	22%	19%	23%	24%	12%
Ter peças de reposição fáceis de serem encontradas	25%	18%	32%	22%	3%
Seus revendedores se esforçam para satisfazer os clientes	26%	23%	15%	21%	15%
A companhia se preocupa com os clientes/respeito ao consumidor	20%	17%	15%	26%	22%
Fazer carros luxuosos	25%	10%	17%	11%	37%
Fazer carros com bom valor de revenda	22%	21%	30%	23%	4%
Fazer carros duráveis	24%	15%	22%	19%	20%
Carros com motores modernos	22%	10%	21%	21%	26%
Produt carros com baixo nível de ruídos internos	20%	9%	16%	25%	30%
Produt carros apropriados para todos os tipos de estradas	29%	7%	12%	25%	27%
Confiança que o fabricante inspira	22%	12%	25%	14%	27%
Companhia lidera diferentes tipos de tecnologia	21%	15%	20%	19%	25%
Oferece boa variedade de modelos	25%	12%	22%	20%	21%
Fazer carros com bom nível de equipamentos/acessórios	20%	16%	16%	19%	29%
Dá prestígio	25%	10%	17%	11%	37%
Tem estilo/design atraente	16%	18%	15%	19%	32%
Resultado Final	22%	13%	21%	19%	24%

QUESTÃO 6: Dos itens abaixo, quais o senhor considera fundamentais na hora de comprar um carro novo de 1000cc.
Quais consideraria importantes e quais sem importância?

	Fundamental Peso 3	Importante Peso 2	Sem Importância Peso 1	Média
Com motor 16v	51	32	17	39
Com direção hidráulica	49	31	20	38
Com trava elétrica nas portas/acionamento elétrico dos vidros	47	32	21	38
Com ar condicionado	31	45	24	35
Com rádio e toca-fitas	33	38	29	34
Com freios ABS	31	38	31	33
Com acionamento elétrico dos espelhos retrovisores externos	25	39	36	32
Com airbag	27	31	42	31
Rádio com CD-player	23	33	44	30
Com computador de bordo	11	33	56	26
Com painel digital	5	28	67	23
Roda de liga-leve	3	11	86	20
Com motor turbo	2	10	88	19
Com câmbio automático	4	6	90	19
Com piloto automático/controlador de velocidade	1	12	87	19

Apêndice 2: Planilhas Comparativas

Comparativo de Acabamento - Modelos 98/99

	CORSA SUPER 2-DR 1.0 Gasolina	CORSA SUPER 4-DR 1.0 Gasolina	WIND 2-DR 1.0 Gasolina	CORSA WIND 4-DR 1.0 Gasolina	FIESTA 3-DR 1.0 Gasolina	FIESTA 5-DR 1.0 Gasolina	GOL Mi 16V 4-Dr 1.0 Gasolina	GOL Mi 16V 2-Dr 1.0 Gasolina	GOL Mi 4-Dr 1.0 Gasolina	KA 1.0i Gasolina	PALIO EDX 2-DR 1.0 Gasolina	PALIO EDX 4-DR 1.0 Gasolina
Para-choques na cor do veículo	X	X			X					X		
Protetor do tanque de combustível											X	X
Faróis halógenos					X					X	X	
Faróis com ajuste manual												O
Antena eletrônica no teto	X	X			X							
Antena no pára-brisa	X	X					O	X	O	X	X	
Vidros verdes								X	O			
Pára-brisa degradável	O	O								X	O	O
Arros de roda em liga leve	X	X			X						X	X
Supercalota	X	X								X		
Freio estreito entre eixos	X	X			X					X	X	
Tampa do tanque de combustível com chave	X	X			X					X	X	X
Controle interno para os retrovisores	X	X			X		O		O	X	X	X
Controle elétrico para os retrovisores	O	O										
Abertura da tampa traseira com acionamento interno mecânico	X	X			X		X	X	X	X	X	X
Volante espumado												
Volante esportivo					X		X	O		X	X	
Regulagem de altura do volante contínua												
Direção hidráulica	O	O			O		O	O	O	O	O	O
Porta-objetos no painel					X		X	X	X	X	X	X
Acendedor de cigarros	X	X			X		X	X	X	X	X	X
Hodômetro digital							X	X	X	X	X	X
Hodômetro parcial	X	X			X		X			X	X	X
Tacômetro analógico												
Relógio de horas analógico												
Relógio de horas digital												
Lavador elétrico do pára-brisa	X	X			X		X	X	X	X	O	X
Lavador elétrico/limpador do vidro traseiro	X	X			O		O	O	O	O	X	X
Temporizador do limpador do pára-brisa	X	X			X		X	X	X	X	X	X
Temporizador do limpador do vidro traseiro	X	X			O		O	O	O	O	X	X
Desembaçador do vidro traseiro tipo on/off	X	X										
Desembaçador do vidro traseiro temporizado	X	X			X		O	O	O	O	X	X
Porta-luvas com tampa	X	X			X		X	X	X	X	X	X
Porta-copos na tampa da porta-luvas	X	X			X		X	X	X	X	X	X
Revestimento dos bancos em tecido	X	X			X		X	X	X	X	X	X
Bancos dianteiros com efeito anti-submarino												
Bancos traseiros com efeito anti-submarino												
Bancos dianteiros com regulagem manual de altura L6	O	O										
Apólos de cabeça traseiros	X	X			X		X			X	O	X
Banco traseiro com encosto rebatível	X	X								X	X	X
Banco traseiro com encosto bi-partido	X	X								X		
Banco traseiro bi-partido (encosto / assento)	X	O										
Cintos de segurança dianteiros retráteis com regulagem de altura	X	X			X		X		X		X	X
Cintos de segurança dianteiros com pré-tensionador												
Pára-sol com espelho LD	X	X								X	O	X
Porta-malas com assoalho em carpete simples	X	X			X		X	X	X	X	X	X
Porta-malas com cobertura moldada basculável	X	X			X		X	X	X	X	X	X
Porta-malas com painéis laterais moldados	X	X										
Painel das portas dianteiras moldado							X		X			
Painel das portas dianteiras moldado revestido em tecido	X	X			X					X		
Painel das portas traseiras moldado revestido em tecido	X	X			X					X	X	X
Painel das portas traseiras moldado revestido em tecido	X	X			X		X	X	X	X	X	X
Porta-objetos na porta dianteira lado esquerdo	X	X			X		X	X	X	X	X	X
Porta-objetos na porta dianteira lado direito	X	X			X		X	X	X	X	X	X
Porta-objetos na porta lateral traseira lado esquerdo												
Porta-objetos na porta lateral traseira lado direito												
Painel das laterais traseiras liso em tecido										X	X	
Painel das laterais traseiras moldado					X		X		X	X		

Comparativo de Acabamento - Modelos 98/99

	CORSA SUPER 2-DR 10	CORSA SUPER 4-DR 10	CORSA WIND 2-Dr 10	CORSA WIND 4-Dr 10	CORSA GASOLINA	FIESTA 3-DR 10	FIESTA 5-DR 10	GOL Mi 16V 2-Dr 10	GOL Mi 16V 4-Dr 10	GOL Mi 2-Dr 10	GOL Mi 4-Dr 10	KA 10i	PALIO EDX 2-DR 10	PALIO EDX 4-DR 10
Panel das laterais traseiras moldado revestido em tecido	X													
Cinzeiro trasero LD														
Travamento central das portas														
Travamento central portas e porta-malas	O	O										O	X	X
Travamento central portas, porta-malas e tampa de combustível														
Abertura/travamento remoto das portas														
Vidros elétricos														
Vidros elétricos dianteiros	O	O												
Delay para os vidros elétricos	O	O												
Vidros elétricos com descida/subida contínua	O	O												
Rádio AM/FM estéreo, toca-fitas digital "low"	O	O												
Rádio com painel frontal destacável	O	O												
2 alto-falantes dianteiros														
Aquecimento interno	X	X	O	O				O	O	O	O	X		
Ar condicionado	O	O	O	O				O	O	O	O	O		
Filtro anti-pólen	O	O												
Sistema de localização do veículo	O	O												
Sistema de alarme mecânico														
Sistema de alarme ultrassom														
Sistema de alarme com operação por controle remoto														
Brake light	X	X	X											
Chave luminada	O	O												
Aviso sonoro para lanterna acionada														
Tanque de combustível plástico														
Motor 1.0i	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Motor com 4 válvulas por cilindro	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Conversor catalítico														
Injeção eletrônica - monoponto (gasolina)				X										
Injeção eletrônica - multiponto (gasolina)														
Injeção eletrônica semi-sequencial (gasolina)						X	X	X	X	X	X	X	X	X
Injeção eletrônica - multiponto sequencial (gasolina)						X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistema eletrônico de ignição sem distribuidor	O	O	O	O		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistema de partida codificada	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Freios dianteiros a disco sólidos														
Sistema de freios ABS														
Sistema de freios ABS (4 canais)	O	O	O	O										
Air bag para o motorista	O	O	O	O										
Air bag duplo						X	X					X	X	X
Corte da função imobilizador em caso de acidente						X	X					X	X	X
Carras laterais de proteção anti-invasão	X	X	X	X		X	X					X	X	X

Comparativo de Acabamento - Modelos 98/99

	PALIO EX 2-DR 10 Gasolina	PALIO EX 4-DR 10 Gasolina	UNO MILLE EX 2-DR 10 Gasolina	UNO MILLE EX 4-DR 10 Gasolina	UNO YOUNG 2-DR 10 Gasolina
Para choques na cor do veículo					
Protetor do tanque de combustível	O	O			
Faróis halógenos	X	X	X	X	X
Faróis com ajuste manual	X	X	X	X	X
Antena eletrônica no teto	O	O			
Antena no pára-brisas					
Vidros verdes	X	X	X	X	X
Pára-brisas degradê					
Aros de roda em liga leve					
Supercalota					X
Fuso estreito entre eixos					
Tampa do tanque de combustível com chave	X	X	X	X	X
Controle interno para os retrovisores	O	O	O	O	X
Controle elétrico para os retrovisores					
Abertura da tampa traseira com acionamento interno mecânico					
Volante esportivo	X	X	X	X	X
Volante esportivo					
Regulagem de altura do volante contínua					
Direção hidráulica					
Porta-objetos no painel	X	X	X	X	X
Acendedor de cigarros	O	O	X	X	X
Hodômetro digital					
Hodômetro parcial					X
Tacômetro analógico					
Relógio de horas analógico					
Relógio de horas digital					
Lavador elétrico do pára-brisas	X	X	X	X	X
Lavador elétrico limpador do vidro traseiro	X	X	O	O	X
Temporizador do limpador do pára-brisas	X	X	X	X	X
Temporizador do limpador do vidro traseiro					
Desembaçador do vidro traseiro tipo on/off	O	O	O	O	X
Desembaçador do vidro traseiro temporizado					
Porta-luvas com tampa	X	X	X	X	X
Porta-copos na tampa do porta-luvas	X	X			
Revestimento dos bancos em tecido					
Bancos dianteiros com efeito anti-submarino	X	X			
Bancos traseiros com efeito anti-submarino	X	X			
Banco dianteiro com regulagem manual de altura L E					
Apóios de cabeça traseiros	O	O	O	O	O
Banco traseiro com encosto rebatível	X	X	X	X	X
Banco traseiro com encosto bi-partido					
Banco traseiro bipartido (encosto / assento)					
Cintos de segurança dianteiros retráteis com regulagem de altura					
Cintos de segurança dianteiros com pré-tensionador	O	O			
Para sol com espelho LD					
Porta-malas com assoalho em carpete simples	X	X	X	X	X
Porta-malas com cobertura moldada basculável	X	X	X	X	X
Porta-malas com painéis laterais moldados	X	X			
Panel das portas dianteiras moldado					
Panel das portas traseiras moldado revestido em tecido					
Panel das portas traseiras moldado revestido em tecido					
Porta-objetos na porta dianteira lado esquerdo	O	O			X
Porta-objetos na porta dianteira lado direito	O	O			X
Porta-objetos na porta lateral traseira lado esquerdo					
Porta-objetos na porta lateral traseira lado direito					
Panel das laterais traseiras liso em tecido	X		X		X
Panel das laterais traseiras moldado					

Comparativo de Acabamento - Modelos 98/99

	PALIO EX-2-DR 1.0 Gasolina	PALIO EX-4-DR 1.0 Gasolina	UNO EX-2-DR 1.0 Gasolina	UNO EX-4-DR 1.0 Gasolina	UNO EX-2-DR 1.0 Gasolina	UNO EX-4-DR 1.0 Gasolina	UNO EX-2-DR 1.0 Gasolina	UNO EX-4-DR 1.0 Gasolina
Panel das laterais traseiras revestido em tecido								
Cinzeiro traseiro LD								
Travamento central das portas	O	O	O					
Travamento central portas e porta-malas								
Travamento central portas, porta-malas e tampa de combustível								
Abertura/travamento remoto das portas								
Vidros elétricos								
Vidros elétricos dianteiros	O	O	O					
Delay para os vidros elétricos								
Vidros elétricos com desobstrução contínua								
Rádio AM/FM estéreo, toca-fitas digital "low"								
Rádio com painel frontal destacável								
2 alto-falantes dianteiros								
Aquecimento interno	O	O	O					
Air condicionado	O	O	O					
Filtro anti-pólen	O	O	O					
Sistema de localização do veículo								
Sistema de alarme mecânico								
Sistema de alarme ultrassom								
Sistema de alarme com operação por controle remoto								
Brake light								
Chave iluminada								
Aviso sonoro para lanterna acionada								
Tanque de combustível plástico								
Motor 1.0i	X	X	X					
Motor com 4 válvulas por cilindro								
Conversor catalítico	X	X	X					
Injeção eletrônica - multiponto (gasolina)								
Injeção eletrônica - multiponto (gasolina)								
Injeção eletrônica - multiponto sequencial (gasolina)								
Injeção eletrônica - multiponto sequencial (gasolina)	X	X	X					
Sistema eletrônico de injeção sem distribuidor								
Sistema de partida codificada	X	X	X					
Freios dianteiros a disco sólidos	O	O	O					
Sistema de freios ABS	O	O	O					
Sistema de freios ABS (4 canais)	O	O	O					
Air bag para o motorista	O	O	O					
Air bag duplo	O	O	O					
Corte de funcionamento em caso de acidente	X	X	X					
Barra lateral de proteção anti-impacto	X	X	X					

Comparativo de Acabamento - Modelos Especiais 98/99

[illegible]

Comparativo de Acabamento - Modelos Especiais 98/99

[illegible]

Comparativo Técnico de Modelos Populares 98/99

	CORSA SUPER 4DR	CORSA SUPER 2DR	CORSA WIND 2-Dr	CORSA WIND 4-Dr	FIESTA 3-DR	FIESTA 5-DR	GOL MI 2 DR	GOL MI 4DR	GOL MI 16V 4 DR	GOL MI 16V 2 DR	GOL MI Plus 16V- 4DR	GOL MI Plus 16V- 2DR	GOL MI Plus 2DR
	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Gasolina
DESEMPENHO													
Potência Máxima (cv)	60	60	60	60	53	53	54	54	69,4	69,4	69,4	69,4	54
Potência Máxima (kW)	44	44	44	44	38,97	38,97	40	40	51	51	51	51	40
Rotação Potência Máxima (rpm)	6000	6000	6000	6000	5250	5250	5000	5000	5750	5750	5750	5750	5000
Torque Máximo (mlgf)	8,27	8,27	8,3	8,3	7,9	7,9	8,5	8,5	9,4	9,4	9,4	9,4	8,5
Torque Máximo (Nm)	81	81	81	81	77,2	77,2	84	84	91,9	91,9	91,9	91,9	84
Relação Torque Máximo (rpm)	3000	3000	3000	3000	4000	4000	3500	3500	4500	4500	4500	4500	3500
Relação Peso / Potência (kg/cv)	15,37	14,25	14,12	14,12	18,11	18,11	17	17	13,76	13,76	13,91	13,76	17,22
Tipo de Transmissão	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual
Número de Marchas	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
PERFORMANCE													
Aceração 0-100 km/h (s)	16,4	16,4	16,40	16,40	19,8	19,8	18,2	18,2	14,5	14,3	14,5	14,3	18,2
Velocidade Máxima (km/h)	153	153	153	153	146	146	147	147	161	161	161	161	147
Coefficiente de Penetração Aerodinâmica	0,35	0,35	0,35	0,35	0,36	0,36	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
ECONOMIA													
Consumo Médio Cidade (km/l)	13,1	13,1	13,1	13,1	13,8	13,8	13,5	13,5	12,3	12,3	12,3	12,3	13,5
Consumo Médio Estrada (km/l)	17,2	17,2	17,2	17,2	18,5	18,5	16,5	16,5	16,9	16,9	16,9	16,9	16,5
Capacidade do Tanque (l)	46	46	46	46	42	42	51	51	51	51	51	51	51
Autonomia (km)	687	687	687	687	668	668	757	757	733	733	733	733	757
RODAS E PNEUS													
Aros	5J X 13	5J X 13	5J X 13	5J X 13	5 X 13	5 X 13	5J X 13	5J X 13	5J X 13	5J X 13	5J X 13	5J X 13	5J X 13
Pneus	165/70 R13	165/70 R13	145 R13	145 R13	145/80 R13	145 R13	175/70 R13	175/70 R13	175/70 R13	175/70 R13	175/70 R13	175/70 R13	175/70 R13
PESOS													
Peso em Ordem de Marcha (kg)	922	855	847	847	960	965	930	950	965	955	955	955	930
Carga Útil (kg)	418	465	473	473	500	475	410	380	380	400	400	410	410
EXTERIOR													
Comprimento (mm)(length)	3729	3729	3729	3729	3828	3828	3807	3807	3807	3807	3807	3807	3807
Largura (mm)	1768	1768	1768	1768	1634	1634	1620	1620	1620	1620	1620	1620	1620
Altura (mm)	1388	1388	1388	1388	1377	1377	1411	1411	1411	1411	1411	1411	1411
Distância Entre Eixos (mm)	2443	2443	2443	2443	2446	2446	2468	2468	2468	2468	2468	2468	2468
Distância Livre do Solo (mm)	134	136	136	136	141	141	125	125	NA	NA	NA	NA	125
Capacidade Máxima de Tração (kg)	NA	NA	NA	NA	900	900	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
VOLUMES													
Volume Porta-malas / Compartimento de Carga (l)	300	280	280	280	250	250	285	285	285	285	285	285	285
Volume Máximo Porta-malas/Compart. carga (l)	1050	1050	1050	1050	625	625	994	994	994	994	994	994	994
Comprimento do Porta-malas / Compart. carga (mm)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Largura do Porta-malas / Compart. carga (mm)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Altura do Porta-malas / Compart. carga (mm)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Dimensão de Conforto (mm)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1826	1829	1829	1829	1829	1829	1829
INTERIOR													
Espaço para Cabeça Dianteiro (mm)	968	968	968	968	NA	NA	979	979	979	979	979	979	979
Espaço para Cabeça Traseiro (mm)	957	957	957	957	NA	NA	928	933	933	933	933	928	928
Espaço para Pernas Dianteiro (mm)	1046	1046	1046	1046	NA	NA	1033	NA	NA	NA	1033	NA	1033
Espaço para Pernas Traseiro (mm)	902	902	902	902	NA	NA	865	NA	NA	NA	865	NA	865
Espaço para Ombros Dianteiro (mm)	1306	1304	1304	1304	NA	NA	1341	NA	NA	NA	1341	NA	1341
Espaço para Ombros Traseiro (mm)	1308	1316	1316	1316	NA	NA	1362	NA	NA	NA	1362	NA	1362

Comparativo Técnico de Modelos Populares 98/99

	KA	PALIO ED	PALIO ED 2-DR	PALIO EDX 4-DR	PALIO EDX 2DR	PALIO EDX 4DR	UNO MILLE YOUNG	UNO MILLE EX 2DR	UNO MILLE EX 4DR	UNO MILLE SX 2DR	UNO MILLE SX 4DR
	1.0i	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Gasolina
DESEMPENHO											
Potência Máxima (cv)	53	61	61	61	61	61	58	58	58	58	58
Potência Máxima (kW)	38,97	44,9	44,9	44,85	44,85	44,85	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7
Relação Potência Máxima (pm)	5250	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
Torque Máximo (mlkgf)	7,9	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
Torque Máximo (Nm)	77,2	79,4	79,4	79,4	79,4	79,4	80	80	80	80	80
Relação Torque Máximo (pm)	4000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Relação Peso / Potência (kg/cv)	16,34	14,6	14,6	15,16	15,16	15,16	14,48	14,48	14,48	14,48	14,48
Tipo de Transmissão	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual
Número de Marchas	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
PERFORMANCE											
Aceleração 0-100 km/h (s)	19,8	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
Velocidade Máxima (km/h)	142	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152
Coefficiente de Penetração Aerodinâmica	0,36	NA	NA	NA	NA	NA	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
ECONOMIA											
Consumo Médio Cidade (km/l)	14,2	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8
Consumo Médio Estrada (km/l)	18,7	17	17	17	17	17	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7
Capacidade do Tanque (l)	42	48	48	48	48	48	50	50	50	50	50
Autonomia (km)	681	705	705	705	705	705	687	687	687	687	687
RODAS E PNEUS											
Aros	13"	4 1/2 X 13	4 1/2 X 13	5 X 13	5 X 13	5 X 13	5 X 13	4 1/2 X 13	4 1/2 X 13	4 1/2 X 13	4 1/2 X 13
Pneus	145/80 R13	145/80 R13	145/80 R13	155/80 R13	155/80 R13	155/80 R13	165/70 R13	165/70 R13	165/70 R13	165/70 R13	145 R 13
PESOS											
Peso em Ordem de Marcha (kg)	866	890	890	905	905	925	840	840	860	840	840
Carga Útil (kg)	NA	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
EXTERIOR											
Comprimento (mm)(length)	3624	3735	3735	3735	3735	3735	3644	3644	3644	3644	3644
Largura (mm)	1631	1614	1614	1614	1614	1614	1548	1548	1548	1548	1548
Altura (mm)	1368	1439	1439	1445	1445	1445	1445	1445	1445	1445	1445
Distância Entre Eixos (mm)	2446	2360	2360	2360	2360	2360	2361	2361	2361	2361	2361
Distância Livre do Solo (mm)	NA	0	0	NA	NA	NA	122	122	122	122	122
Capacidade Máxima de Tração (kg)	NA	1000	1000	1000	1000	1000	800	800	800	800	800
VOLUMES											
Volume Porta-malas / Compartimento de Carga (l)	186	280.000	280	280	280	280	290	290	290	290	290
Volume Máximo Porta-malas/Compart. carga (l)	205	650	650	650	650	650	1110	1110	1110	1110	1110
Comprimento do Porta-malas / Compart. carga (mm)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Largura do Porta-malas / Compart. carga (mm)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Altura do Porta-malas / Compart. carga (mm)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Dimensão de Conforto (mm)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1725	1725	1725	1725	1725
INTERIOR											
Espaço para Cabeça Dianteiro (mm)	990	968	968	968	968	968	901	901	901	901	901
Espaço para Cabeça Traseiro (mm)	922	940	940	940	940	940	905	905	905	905	905
Espaço para Pernas Dianteiro (mm)	1036	1060	1060	1060	1060	1060	NA	NA	NA	NA	NA
Espaço para Pernas Traseiro (mm)	NA	887	887	887	887	887	NA	NA	NA	NA	NA
Espaço para Ombros Dianteiro (mm)	1307	1370	1370	1370	1370	1370	NA	NA	NA	NA	NA
Espaço para Ombros Traseiro (mm)	1279	1345	1345	1345	1345	1345	NA	NA	NA	NA	NA