

Análise conjunta no projeto de sistemas mecânicos: uma aplicação ao projeto de máquinas para produção de ostras

André Luís Tortato Novaes (UFSC) altn@nedip.ufsc.br
Eduardo Wulff Hirano (UFSC) ewhirano@nedip.ufsc.br
Fernando Antônio Forcellini (UFSC) forcellini@emc.ufsc.br

Resumo

Neste trabalho propõe-se a utilização da Análise Conjunta da estrutura de preferências dos consumidores como uma ferramenta dentro de uma metodologia de projeto no processo de desenvolvimento de protótipos de produtos para oportunidades de mercado ainda não exploradas. O trabalho analisa como esta técnica é atualmente utilizada e como pode ser integrada à metodologias de projeto de sistemas técnicos. O projeto do protótipo de uma máquina para produção de ostras é utilizado como objeto de aplicação da técnica em uma metodologia de projeto e as constatações sobre a integração da técnica a métodos de obtenção das especificações de projeto e de seleção de conceitos são discutidas.

Palavras chave: Análise Conjunta, Metodologia de Projeto, Projeto de Protótipos.

1. Introdução

A definição correta do conceito de um produto é um dos fatores chave de sucesso para o seu lançamento. Esta definição antes das fases de projeto e fabricação, baseada entre outros fatores na definição clara do mercado consumidor ao qual o produto se destina e na avaliação das características deste mercado, precisa se basear em técnicas que permitam levantar as preferências dos consumidores da forma mais congruente possível com a real situação do mercado, elucidando quais requisitos que o produto deve satisfazer (KOTLER, 1998).

Uma das técnicas de maior difusão para a análise do mercado consumidor utilizadas atualmente é a análise conjunta (*Conjoint Analysis*) da estrutura de preferências de consumidores (GREEN e WIND, 1975). Apesar da literatura sobre a utilização desta técnica em pesquisas de mercado ser extensa, existem ainda oportunidades para o estudo de sua utilização como uma técnica integrada a métodos e ferramentas de projeto de produtos propostas por pesquisadores de metodologias de projeto de sistemas técnicos. Este trabalho é uma análise da técnica sob um ponto de vista de metodologia de projeto, envolvendo duas tarefas do processo de projeto de produtos: a obtenção das especificações de projeto na fase de projeto informacional e a seleção de concepções na fase de projeto conceitual do produto.

O trabalho é fundamentado nas constatações levantadas com a utilização da técnica de análise conjunta como uma das ferramentas da metodologia de projeto utilizada no desenvolvimento de um sistema mecânico empregado na produção de ostras. Este projeto consiste no desenvolvimento de um protótipo para uma oportunidade de mercado ainda não explorada, e contou com a possibilidade de pesquisa no maior centro produtor de ostras do país.

2. Análise Conjunta

Qualquer método de análise constitutiva da estrutura de preferências de um consumidor a partir da avaliação de um conjunto de alternativas pré-estabelecidas em termos de atributos e níveis de atributos de um produto pode ser considerado como análise conjunta. Esta estrutura de preferências pode ser descrita em termos de parâmetros como valores de importância de um atributo, uma configuração ideal, funções de utilidade parcial ou total sobre a concepção

de um produto (GREEN e SRINIVASAN, 1978). A estrutura de preferências geralmente influencia a forma como a concepção de um produto é aceita pelo mercado e portanto é uma das técnicas que podem ser utilizadas para testar as concepções de um novo produto sendo ofertado.

O termo análise conjunta origina-se do fato de que é possível medir os valores relativos de características de um produto quando consideradas em conjunto que poderiam ser imensuráveis quando considerados separadamente (JOHNSON, 1974). As técnicas empregadas em um estudo baseado em análise conjunta são técnicas que derivam de disciplinas como a estatística, a pesquisa operacional, e particularmente a psicometria (CARROL e GREEN, 1995).

Desde o surgimento das primeiras contribuições às teorias sobre as quais a análise conjunta se sustenta até as formas mais modernas do método, grande evolução tem ocorrido no sentido de aumentar a confiabilidade e o poder de predição do método sobre a preferência dos consumidores na hora da aquisição de um novo produto. Alguns trabalhos apresentam revisões detalhadas dos desenvolvimentos relacionados aos tópicos envolvidos com o método de análise conjunta como por exemplo, Green e Srinivasan (1990), Wittink *et al.* (1994) e Carroll e Green (1995).

Basicamente a análise conjunta se constitui no processo de estimar os valores de uma função relacionando valores dos atributos do produto com o valor de preferência, uma função que pode assumir uma representação de um problema de regressão da seguinte forma:

$$Y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^n \beta_j x_{ji} + e$$

Onde a variável dependente Y_i é o valor atribuído à configuração i de atributos do produto; x_{ji} é o nível de valor que o atributo j do produto assume na configuração i ; β_j é uma função de utilidade parcial do atributo j ; β_0 e e são uma constante e um valor de erro calculadas durante a análise de regressão. Dependendo do número n de atributos que se quer testar, tem-se um certo número de configurações para as quais se obtém um valor Y_i . Para cada configuração apresentada, os valores x_{ji} variam de acordo com o conceito do produto que se quer valorar. Desta forma, ao se apresentar uma configuração de níveis de atributos, x_{ji} , a um consumidor e obtendo o valor, Y_i , que este consumidor confere ao produto, pode-se estimar os valores β_j através de uma técnica adequada como uma regressão múltipla.

Obtendo-se os valores de utilidade parcial dos atributos de um produto, pode-se calcular a utilidade total de um conceito individual do produto através do modelo de preferência adequado. Com um modelo de preferência aditivo, o valor de utilidade total de um conceito pode ser calculado pela soma dos valores de utilidade parcial dos atributos que o conceito possui. Da descrição acima pode-se verificar que algumas questões precisam ser bem definidas para se conduzir uma análise conjunta, Green e Srinivasan (1990) definem cinco pontos envolvidos em uma análise conjunta: (a) escolha do modelo de preferência; (b) o método de coleta de dados; (c) construção do conjunto de estímulos; (d) apresentação dos estímulos; (e) escala de medida para a variável dependente e o método de estimativa.

O modelo de preferência diz respeito a como o respondente de uma pesquisa de análise conjunta combina as utilidades parciais de cada atributo para formar o valor geral do conceito do produto. Um modelo aditivo de preferência, como mencionado, toma a hipótese que os valores são apenas somados para resultar o valor total do conceito. Em um modelo interativo, considera-se que certas combinações de atributos podem assumir valores maiores ou menores que a simples soma de seus valores individuais. O modelo mais comumente adotado é o modelo aditivo (HAIR *et al.*, 1998).

O método de coleta de dados é a definição de como abordar os consumidores em uma análise conjunta. Envolve decidir os meios de coleta de dados, como por exemplo, por telefone, por correio, por entrevista direta, entrevistas computadorizadas, etc. Além dos meios de coleta de dados, também envolve a decisão sobre como apresentar os atributos para o respondente, os atributos podem ser apresentados em uma configuração de um produto completo (perfil completo) onde o respondente então avalia toda a configuração através de um único valor, ou a apresentação par a par de atributos individuais onde o respondente avalia quais atributos são preferidos.

Os estímulos podem ser apresentados através de cartões com pequenas descrições de cada atributo, ou com o auxílio de esquemas de desenhos dos produtos. O projeto de sistemas mecânicos contam com a possibilidade de apresentação de modelos físicos dos produtos, uma vez que, estes podem ser inicialmente desenvolvidos em sistemas CAD. A construção do conjunto de estímulos deve definir quais atributos devem ser apresentados e sob quais configurações. Os métodos de apresentação de estímulos e de coleta de dados da análise conjunta possuem relação estrita com as formas de obtenção de informações dos consumidores atualmente empregadas em metodologias de projeto, o que indica a possibilidade de uma possível integração dessas atividades sob um mesmo planejamento da pesquisa.

A escala de medida para a variável dependente envolve como definir os valores de preferência, Y_i , para cada estímulo apresentado. As escalas podem ser formadas a partir de uma estrutura de atribuição de preferências (notas de uma escala pré-definida) ou através de ordenamento de todas as configurações apresentadas de um produto desde o mais preferível até o menos preferível.

Os métodos de estimativa são as técnicas estatísticas para o cálculo dos valores de utilidade de cada atributo, várias técnicas podem ser utilizadas de acordo com o tipo de análise adotada, ACT, ACA, ACBE, ou métodos híbridos (GREEN & KRIEGER, 1996). As técnicas mais utilizadas com a Análise Conjunta Tradicional são as técnicas de regressão múltipla ou logística e a análise multivariada de variância. As técnicas mais modernas de levantamento desses valores são as técnicas baseadas em estimativa Bayesiana Hierárquica (LENK et al., 1996; MOORE et al., 1999), uma técnica robusta com poder para a realização de estimativas avançadas como a análise de heterogeneidade entre indivíduos dentro de um mercado de interesse.

Além destas questões outras considerações como, por exemplo, a validade e confiabilidade dos resultados precisam ser avaliadas. Cada uma das questões acima precisa ser bem projetada para que a análise conjunta tenha a qualidade necessária, os fatores discutidos acima precisam ser integrados dentro de um modelo de planejamento da análise que oriente o trabalho da melhor forma possível, modelos de planejamento da análise podem ser encontrados na literatura, como por exemplo, em Hair et al. (1998) e Battesini e Caten (2001).

3. Metodologia de Projeto

O processo de projeto de produtos engloba as atividades que vão desde a geração das especificações de projeto, o desenvolvimento de idéias e conceitos sobre o produto e seus atributos, até a elaboração da documentação técnica para a produção. Com esta abordagem, o processo de projeto pode ser entendido como uma evolução sistemática de modelos de produto, onde modelos elaborados e mais concretos substituem outros mais simples e abstratos, até a viabilização física do produto projetado (FERREIRA, 1997). Diversas metodologias de projeto foram desenvolvidas visando estruturar deste processo e garantir a qualidade dos produtos projetados.

Roosenburg e Eekels (1995) sugerem que as diferenças entre estas metodologias de projeto são, na sua maioria, de ordem terminológica, e distinguem as metodologias existentes em três categorias complementares: modelos de ciclo empírico (baseados na observação-suposição-expectativa-teste-avaliação) ou solução de problemas, modelos de fases, e modelos de desenvolvimento concêntrico (que tratam o processo de projeto como o desenvolvimento de uma nova atividade empresarial).

O modelo de fases reúne as proposições de sistemáticas de projeto concebidas, entre outros, por Pahl e Beitz (1996), Hubka e Eder (1996) e pela norma alemã VDI 2221. A similaridade entre estes modelos levou alguns autores a identificar um consenso em torno de um modelo composto de quatro fases: projeto informacional, projeto conceitual, projeto preliminar e projeto detalhado (FERREIRA, 1997; OGLIARI, 1999), conforme pode-se observar na Figura 1.

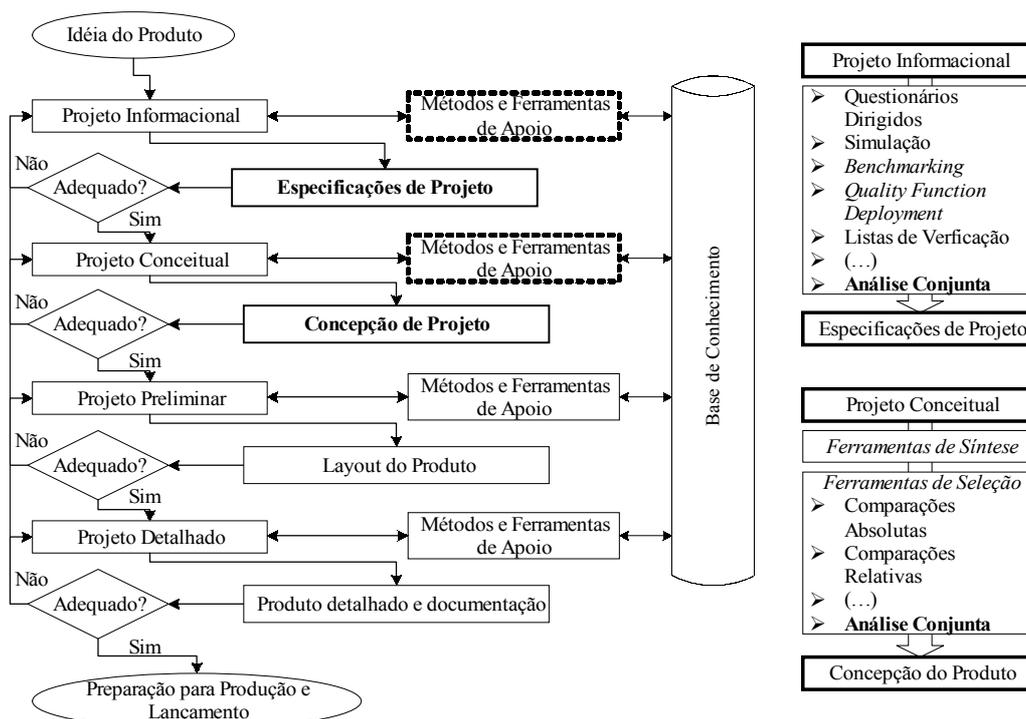


Figura 1. Modelo de fases para o projeto sistemático de produtos.

Neste, ao final de cada fase há um ganho de informação sintetizado num modelo cada vez mais concreto de produto, que simultaneamente alimenta a fase seguinte e melhora o entendimento da fase anterior. Essa característica faz com que o conhecimento, tanto do problema quanto da solução, aumente significativamente. Conforme mostra a Figura 1, a análise conjunta pode ser utilizada para este ganho de informação em duas fases da metodologia como ferramenta de projeto, na fase de projeto informacional para a definição das especificações de projeto, e na fase de projeto conceitual como uma técnica de seleção de concepções de produto.

A fase de projeto informacional inicia com a análise detalhada do problema de projeto, onde são levantadas todas as informações necessárias para o seu pleno entendimento, e para a determinação das especificações de projeto. Na maioria das propostas metodológicas de projeto, observa-se uma concordância entre os autores em torno da declaração de que as especificações de projeto servem como guias para o projeto de produtos. Apesar disso, não se observa a mesma concordância no que se refere à forma de obtenção destas especificações.

Diversos autores definem o trabalho a ser executado na forma de duas tendências gerais (FONSECA, 2000): (a) a obtenção das especificações sem levar em conta as necessidades dos clientes do projeto, auxiliada ou não por listas de verificação de itens imprescindíveis elaborados com todos os aspectos relativos ao produto (BLANCHARD & FABRYCKY, 1990), ou ainda com poucos itens relacionando fatores importantes (PAHL e BEITZ, 1996); (b) a obtenção das especificações de projeto baseada nas necessidades dos clientes. Neste caso, a obtenção das especificações é feita através da aplicação do QFD (*Quality Function Deployment*), para relacionar necessidades dos clientes e requisitos de engenharia (HAUSER e CLAUSING, 1988; JURAN, 1991; ULLMAN, 1992; ROOSEMBURG e EEKELS, 1995).

Existem duas maneiras gerais de levantar as necessidades dos clientes do projeto para que estes possam ser utilizados na definição de especificações de projeto através do método QFD (FONSECA, 2000): (a) a coleta das necessidades dos clientes do projeto com base nas fases do ciclo de vida do produto, utilizando para este fim questionários dirigidos; (b) a obtenção das necessidades sem consultar os clientes do projeto. Neste caso, a equipe de projeto define as necessidades do projeto sob desenvolvimento, baseando-se em pesquisas bibliográficas, em trabalhos iniciais de marketing, na experiência da equipe, no corpo de conhecimento da empresa, em listas de verificação, ou nos atributos do produto.

Apesar da maioria das aplicações da análise conjunta estarem orientadas a testes de concepções de produtos, a elucidação das necessidades dos clientes e o conseqüente estabelecimento das especificações de projeto do produto sem concepções pré-definidas também pode obter resultados importantes com este método. A aplicação da análise conjunta nessa fase de projeto aponta para alguns fatores contrastantes e complementares. A análise conjunta é fundamentalmente uma forma de levantar preferências baseada em respostas dos consumidores, ou seja, clientes externos do projeto. As necessidades de clientes internos e intermediários inicialmente não é prevista por uma pesquisa de análise conjunta.

Outro fator contrastante consiste no fato de que a análise é baseada na apresentação de um conjunto de configurações de produto previamente definidas para os consumidores, diferindo neste aspecto dos questionários dirigidos, onde também é possível levantar uma série de necessidades não previstas pela equipe de projeto através de perguntas abertas. A análise conjunta tem um escopo orientado para a escolha, enquanto que questionários dirigidos convencionalmente não possuem o objetivo de verificar as relações de troca entre atributos e as interações que ocorrem entre os valores que os consumidores atribuem a cada configuração de um produto.

O projeto conceitual é a fase mais importante do processo de projeto de produtos e é também onde a análise conjunta é mais comumente aplicada, pois é em princípio uma técnica de teste de concepções (KOTLER, 1998), apesar de não ser explicitamente declarada como uma ferramenta de seleção de concepções pela literatura de projeto. A importância do projeto conceitual se deve ao fato de que as decisões tomadas nessa etapa exercem influência decisiva sobre os resultados dos processos subseqüentes. No projeto conceitual obtém-se a partir de necessidades detectadas e esclarecidas, concepções para o produto que atendam da melhor maneira possível estas necessidades, sujeitas às limitações de recursos e às restrições de projeto.

O modelo de produto obtido no final desta fase é a concepção das funções globais e o estabelecimento dos meios de atender a estas funções, os princípios de solução. Nesta fase são utilizadas ferramentas e métodos que auxiliam a geração de concepções, como ferramentas de síntese e criatividade, e métodos e ferramentas que auxiliam a seleção da melhor concepção do produto.

Os métodos de seleção das concepções alternativas de produto baseadas em comparações absolutas como a avaliação baseada no julgamento da viabilidade da concepção, avaliação baseada na disponibilidade imediata de tecnologia, e avaliação baseada na passa-não-passa, são utilizadas com métodos de comparação relativa como a avaliação baseada na matriz de avaliação com base nas necessidades dos clientes (PUGH, 1991), ou nos requisitos de projeto (BACK, 1983). Uma boa apresentação de métodos de seleção utilizados em metodologias de projeto pode ser encontrada em Roozemburg e Eekels (1995).

As três primeiras técnicas são usadas como filtro para a técnica de comparação relativa, chamada de matriz de avaliação (PUGH, 1991). Quando se utiliza a matriz de avaliação, cada uma das concepções é confrontada com as necessidades dos clientes ou com os requisitos de projeto, mediante o julgamento dos membros que compõem a equipe de projeto.

A análise conjunta é uma forma de seleção análoga a comparações relativas, onde mais de uma concepção de produto é avaliada dentro da mesma estrutura de comparação. No entanto, os métodos de avaliação partem de informações já previamente organizadas como as necessidades dos clientes levantadas durante a fase de projeto informacional ou das especificações de projeto, ao passo que a análise conjunta fornece resultados diretamente da atribuição de valores dos consumidores pesquisados.

4. O uso da análise conjunta no projeto de um sistema para a mecanização da produção de ostras

O estado de Santa Catarina atualmente é o maior produtor brasileiro de ostras, com uma produção em torno de 1.600 toneladas (SOUZA FILHO, 2001). Florianópolis representa 83,3 % da produção estadual, contando com mais de 120 empreendimentos dedicados à esta atividade (ROCZANSKI et al., 2000).

Embora esteja ocorrendo uma evolução acentuada na produção de ostras no Brasil, particularmente no estado de Santa Catarina, alguns avanços ainda precisam ocorrer para que a produção brasileira alcance os patamares dos grandes produtores mundiais. Além de problemas relacionados às variações tecnológicas dos processos produtivos devido a diferentes características geográficas de cada local de produção e da inexistência de estudos acerca da determinação da real capacidade de carga das áreas de cultivo, a falta de desenvolvimento e transferência de tecnologias para a mecanização da produção, impossibilita o aumento da produtividade das fazendas marinhas, e redução de custos de produção (BATALHA, 2002).

No Brasil ainda não são fabricados equipamentos especialmente concebidos para a mecanização da produção de ostras. Este é um quadro diferente do que se observa em outros países com tradição nesta atividade onde se encontra uma variedade de equipamentos para o manejo da produção. A importação destes equipamentos é inviável por várias razões, como limitações mercadológicas (altas taxas de importação), incompatibilidade entre o custo desses equipamentos e o padrão social dos maricultores brasileiros, e diferenças entre as espécies de moluscos cultivados nestes países e as cultivadas no Brasil. Desta forma, a mecanização da produção de ostras pode ser considerada como uma lacuna tecnológica em um seguimento de mercado ainda inexplorado no país.

As pesquisas de análise conjunta neste projeto se concentram nas fases da metodologia de projeto discutidas anteriormente, as fases de projeto informacional e conceitual. Durante a realização do projeto informacional do sistema mecânico para o processamento de ostras a obtenção das especificações de projeto se deu mediante a utilização simultânea de um questionário dirigido e da análise conjunta da estrutura de preferências dos consumidores. No

trabalho em questão foram utilizados três meios de coleta de dados: entrevistas diretas, entrevistas por telefone e entrevistas via *internet*.

O levantamento das informações e a pesquisa de análise conjunta foram realizados entre os produtores de Florianópolis conforme planejamento pré-definido. A metodologia utilizada foi a análise conjunta tradicional (ACT) e os atributos utilizados na elaboração da análise foram: custo de aquisição da máquina, capacidade de processamento, mobilidade, e funções desempenhadas. Cada um destes atributos era subdividido em 3 níveis, conforme pode ser observado no quadro 1. Para a definição das configurações apresentadas foi utilizado um experimento fatorial fracionado 3^{k-2} , onde k é o número de atributos avaliados.

Níveis	Atributos			
	Custo	Capacidade	Mobilidade	Função
1	3.000	200	Fixa/terra	Lavar
2	6.000	300	Móvel/terra	Classificar
3	9.000	500	Fixa/embarcad	Lavar e

Quadro 1 - Atributos e níveis de atributos utilizados na análise conjunta.

Como resultado, a análise conjunta forneceu as seguintes configurações de maior e menor preferência pelo modelo de preferência aditivo, respectivamente:

$$Y = 0,226 (\text{R\$}6000,00) + 0,039 (300 \text{ dúzias/hora}) + 0,286 (\text{Fixa /terra}) + 0,439 (\text{lavar/classificar}) = 0,99$$

$$Y = -0,144 (\text{R\$} 9000,00) + 0,002 (500 \text{ dúzias/hora}) - 0,278 (\text{embarcada}) - 0,748 (\text{classificar}) = -1,168$$

Os atributos definidos podem ser considerados um primeiro modelo abstrato do produto, que através do processo de projeto, é transformado em modelos mais concretos e em um produto final. Dessa forma, foram escolhidos atributos que poderiam servir como direcionadores do processo de projeto, sem no entanto haver qualquer comprometimento com alguma concepção pré-definida.

A integração da análise conjunta na fase de projeto conceitual se situa basicamente nas tarefas de teste e seleção de conceitos, neste caso a análise conjunta utiliza os resultados das tarefas de definição de soluções alternativas como atributos para a construção das configurações apresentadas aos respondentes. Ao contrário do que ocorre na fase de projeto informacional, a análise conjunta aponta para o comprometimento com uma concepção de produto bem definida, desta forma a preferência em relação a atributos concretos como, por exemplo, fontes de potência (motores elétricos, motores de combustão interna, etc.) podem ser testadas.

Para a condução da pesquisa o uso de desenhos gerados por sistemas CAD utilizados com a metodologia de análise conjunta baseada em escolhas, ACBE, promove uma boa simulação do processo de escolha dos consumidores.

5. Discussão

A principal constatação sobre a aplicação da análise conjunta de forma integrada às técnicas de definição de especificações como os questionários dirigidos e o QFD, e às técnicas de seleção de concepções é o fato de que os resultados finais são favorecidos devido ao maior entendimento sobre o problema que a confrontação entre os resultados individuais que as técnicas fornecem.

É importante notar que a análise conjunta tem grande embasamento teórico e metodológico em relação ao levantamento da estrutura de preferências do mercado ao qual se destina o produto sendo projetado, e conseqüentemente um grau de confiabilidade estatística sobre a

relação dos dados estimados com a realidade dos consumidores. Ao contrário, os métodos de definição de especificações através do QFD e de seleção de concepções dependem fundamentalmente da experiência, conhecimento e da percepção da equipe de projeto.

Apesar de serem orientados por informações advindas dos consumidores, o grau de subjetividade é sempre elevado. A utilização integrada das técnicas consegue fornecer bons resultados devido a sinergia entre uma técnica objetiva cientificamente embasada de análise de um problema e métodos baseados em julgamento e experiência.

Os questionários estruturados são ferramentas importantes para a investigar os rumos e tendências que um projeto deve tomar e sob que conjunto de valores estas tendências estão presentes entre os clientes entrevistados. O levantamento de informações qualitativas através dessa ferramenta pode ser mais amplo que um levantamento relacionado à análise conjunta. Entretanto, deve-se ter claro que são ferramentas com propósitos diferentes, a análise conjunta tem o objetivo de entender uma estrutura de preferências, o que significa tentar elucidar uma consolidação de julgamentos que um consumidor faz sobre o conceito de um produto e que tipo de escolhas realiza quando precisa realizar trocas entre os níveis de qualidade dos atributos do produto.

A análise conjunta é fundamentalmente uma ferramenta para a análise da qualidade percebida pelos consumidores, os resultados do QFD possuem outra orientação e dependem fortemente de conhecimento técnico e de julgamentos de engenharia sobre a definição das especificações do produto que podem não ser claras para o cliente mas exercem papel fundamental no desempenho do produto. Assim, a obtenção de especificações de projeto a partir dos resultados da análise conjunta já na fase de projeto informacional depende de uma análise sobre quais atributos podem ser efetivamente traduzidos para especificações de engenharia e quais precisam ser melhor analisados. Por exemplo, a capacidade pode ser transformada em uma especificação dado que o atributo pode ser tomado como um valor meta para uma função técnica da máquina, esta função é tanto uma questão de engenharia como uma qualidade percebida pelo consumidor.

Por outro lado, a definição de custo de compra da máquina não pode ser tomada diretamente como especificação do projeto já que este valor se relaciona a várias questões técnicas não percebidas pelos consumidores, este valor e outros atributos semelhantes, no entanto, podem servir como uma orientação paralela ou mesmo como uma entrada para o desdobramento da matriz do QFD.

Conforme já constatado por Pullman *et al.* (2001), os resultados da análise conjunta podem ser responsáveis pela geração de informações a serem processadas pela aplicação do QFD, tanto quanto diretamente na geração das especificações de projeto, como ilustrado no esquema da Figura 2a. A Figura 2b ilustra a relação da análise conjunta com os métodos de seleção de concepções. Nesta tarefa de projeto, a matriz de avaliação de Pugh é um método que apresenta similaridade com a análise conjunta no sentido que diferentes concepções são avaliadas sob um mesmo processo de seleção. Nesta tarefa a relação entre qualidade percebida e julgamento sobre a constituição técnica do produto também se mantém.

As informações provenientes dos resultados da análise conjunta podem ser utilizadas para captar o julgamento dos clientes com relação às concepções como se fossem a opinião de um membro adicional da equipe que realiza os julgamentos com o auxílio da matriz. Estas informações dos clientes devem, portanto, ser analisadas pela equipe de forma que se consiga captar o que o respondentes julgam como mais importante em cada concepção e servir como fatores de direcionamento do julgamento da equipe, para que o conceito selecionado consiga aliar ao máximo a preferência dos consumidores com a percepção da equipe de projeto sobre a qualidade do produto desenvolvido.

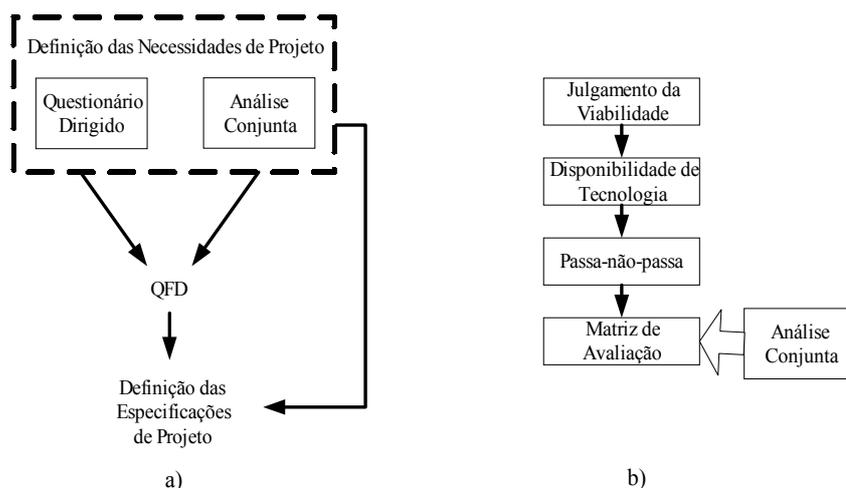


Figura 2 - Utilização da análise conjunta como ferramenta de projeto. a) projeto informacional, b) projeto conceitual.

6. Conclusão

Este trabalho apresentou algumas constatações relacionadas à aplicação da análise conjunta de uma maneira integrada às metodologias de projeto, mostrando algumas diferenças entre a técnica e outros métodos de definição de especificações de projeto e de seleção de concepções. Algumas das constatações sobre a qualidade dessa integração também foram comentadas.

A análise conjunta é uma técnica de grande valor quando seus resultados são entendidos e assimilados por equipes que seguem metodologias de projeto, principalmente porque possui propriedades analíticas que nenhuma outra técnica atualmente empregada nessas metodologias possui, como por exemplo a elucidação de estruturas de escolha e a avaliação das heterogeneidades entre os consumidores.

Metodologias de projeto são conjuntos sistematizados de processos e técnicas, o que significa que o foco do desenvolvimento de novas metodologias são as formas de sistematização e integração de novas técnicas e processos dentro de um modelo de referência. O trabalho descrito seguiu este tipo de orientação sem no entanto esgotar o estudo tema, apontando para estudos mais detalhados sobre a análise conjunta e metodologias de projeto.

Referências

- BACK, N. (1983) - *Metodologia de projeto de produtos industriais*. Rio de Janeiro: Guanabara Dois. 389 p.
- BATALHA, M.O. (2002) - *A Maricultura no Estado de São Paulo*. 1º ed. SEBRAE:GEPAI:GENAQUI. 297 p.
- BATTESINI, M.; TEN CATEN, C.S. (2001) - Uso da Análise Conjunta no Desenvolvimento de Produto. *ANAIS do 3º Congresso Brasileiro de Desenvolvimento de Produto*. Florianópolis, 25-27 de Setembro.
- BLANCHARD, B.S. and FABRICKY, W.J. (1981) - *Systems engineering and analysis*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc., 703 p.
- CARROLL, J. D.; GREEN, P. E. (1995) - Psychometric Methods in Marketing Research: Part I, Conjoint Analysis. *Journal of Marketing Research*. v. 32, November, 385-391.
- FERREIRA, M. G. G. (1997) - *Utilização de modelos para a representação de produtos no projeto conceitual*. 128 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - CTC/EMC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- FONSECA, A.J.H. (2000) - *Sistematização do processo de obtenção das especificações de projeto de produtos*

industriais e sua implementação computacional. 180p. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – CTC/EMC. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis

GREEN, P. E.; WIND, Y. (1975) - New way to measure consumer's judgments. *Harvard Business Review*. July-August, p. 107-117.

GREEN, P. E.; SRINIVASAN, V. (1978) - Conjoint Analysis in Consumer Research: Issues and Outlook. *Journal of Consumer Research*. v. 5, September, p. 103-123.

GREEN, P. E.; SRINIVASAN, V. (1990) - Conjoint Analysis in Marketing: New Developments with Implications for Research and Practice. *Journal of Marketing*. October, p. 3- 19.

GREEN, P.E.; KRIEGER, A.M. (1996) - Individualized hybrid models for conjoint analysis. *Management Science*. v. 42, p. 850-867.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. (1998) - *Multivariate Data Analysis*. Prentice Hall: Englewood Cliffs, New Jersey.

HAUSER, J.R. and CLAUSING, D. (1988) - The House of Quality. *Harvard Business Review*, May-June, p. 63-73.

HUBKA, V. EDER, E. W. (1996) - *Design science: Introduction to needs, scope and organization of engineering design knowledge*. 2. ed. Great Britain: Springer- Verlag London Limited, 251 p.

JOHNSON, R. M. (1974) - Trade-Off Analysis of Consumer Values. *Journal of Marketing Research*. v. 11, May, p. 121-127.

JOHNSON, R. M. (1987) – Adaptive Conjoint Analysis. *Sawtooth Software Conference on Perceptual Mapping, Conjoint Analysis, and Computer Interviewing*. Sawtooth Software: Ketchum, 253-265.

JURAN, J.M. (1991) - *A qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços*. 2 ed., São Paulo: Pioneira, 551 p.

KOTLER, P. (1998) - *Administração de Marketing: Análise, Planejamento, Implementação e Controle*. Editora Atlas S.A.: São Paulo.

LENK, P.J.; DeSARBO, W.S.; GREEN, P.E.; YOUNG, M.R. (1996) – Hierarchical bayes conjoint analysis: recovery of partworth heterogeneity from reduced experimental designs. *Marketing Science*. v. 15, n. 2, p. 173-191.

MOORE, W.L.; LOUVIERE, J.J.; VERMA, R. (1999) – Using conjoint analysis to help design product platforms. *Journal of Product Innovation Management*. v. 16, p. 27-39.

OGLIARI, A. (1999) - *Sistematização da concepção de produtos auxiliada por computador com aplicações no domínio de componentes de plástico injetados*. 349 p. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - CTC/EMC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PAHL, G.; BEITZ, W. (1996) - *Engineering design: a systematic approach*. 2nd ed. London: Springer-Verlag.

PUGH, S. (1991) - *Total Design: Integrated Methods for Successful Product Engineering*. Adisson Wesley.

PULLMAN, M. E.; MOORE, W. L.; WARDELL, D. G. (2002) – A comparison of quality function deployment and conjoint analysis in new product design. *The Journal of Product Innovation Management*. v.19, p. 354-364.

ROCKZANSKI, M.; COSTA, S.W.; BOLL, M.G. e OLIVEIRA NETO, F.M. (2000) - A Evolução da Aquicultura em Santa Catarina-Brasil. AQUICULTURA BRASIL 2000 (11: 2000: Florianópolis). Anais. Florianópolis: Sonopress Rimo: digital.

ROOZENBURG, N. F. M.; EEKELS, J. (1995) - *Product design: fundamentals and methods*. Chichester: John Wiley & Sons,. 408 p.

SOUZA FILHO, J. (2001) - Desempenho da Pesca e Aquicultura. In: _ Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2000-2001. Florianópolis: Instituto CEPA/SC.. p. 144 – 156.

ULLMAN, David G. (1992) - *The mechanical design process*. Singapore. McGraw-Hill Book Co.,

VDI 2221. (1985) - *Methodik zum Entwickeln und Konstruieren Technischer Systeme und Produkte*,

WITTINK, D.; VRIENS, M.; BURHENNE, W. (1994) – Commercial Use of Conjoint in Europe: Results and Critical Reflections. *International Journal of Research in Marketing*. 11, p. 41-52.