

O QFD e a análise sensorial no desenvolvimento do produto na indústria de alimentos: Perspectivas para futuras pesquisas

Men de sá M. de Souza Filho (Embrapa - CNPAT / CEFET - CesaJunior20@hotmail.com
Dr. José Flávio Diniz Nantes (UFSCar - DEP)fnantes@power.ufscar.br

Resumo

O trabalho apresenta uma descrição do QFD e dos métodos de análise sensorial dos alimentos. Discute a integração dos mesmos com base em metodologias propostas na literatura e aponta o potencial e as limitações da integração considerando algumas peculiaridades do processo do desenvolvimento de produtos alimentícios. Constata-se haver necessidade de novos estudos visando aprimorar a aplicação conjunta do QFD e análise sensorial no processo do desenvolvimento de novos produtos alimentícios.

Palavras chave: Avaliação sensorial, QFD, Alimentos.

1 - Introdução

De acordo com Dimancescu & Dwenger (1997), a criação de novos produtos tornou-se relevante para as empresas, chegando inclusive a influenciar as perspectivas futuras das mesmas, visando atender as necessidades dos consumidores. Segundo Morrinson (1997) o consumidor atual apresenta um novo perfil, com grandes expectativas em termos de qualidade, serviços e design, além do desejo por preços baixos. Tal realidade leva a uma preocupação com a garantia da qualidade, exigindo a mesma em todas as etapas do processo de desenvolvimento do produto. A meta idealizada nesse processo, é portanto, a total satisfação do consumidor, envolvendo principalmente a qualidade intrínseca do produto, preço, segurança, facilidade de uso, etc.

Um setor atuante quanto a colocação de produtos no mercado é o da indústria de alimentos, que caracteriza-se por lançar um grande número de novos produtos a cada ano. Outra característica deste setor é o elevado índice de falhas no lançamento de produtos, com a não aceitação dos mesmos pelo mercado. Esta situação gera um desafio quanto a adequação dos conhecimentos dos profissionais que atuam na indústria de alimentos no que se refere ao desenvolvimento de novos produtos.

A área de alimentos, sobretudo o setor de desenvolvimento de novos produtos, apresenta algumas características técnicas particulares na formação de seus profissionais, incorporando conhecimentos específicos da ciência dos alimentos. Tais conhecimentos estão ligados a segurança alimentar (microbiologia e toxicologia), aspectos da sua qualidade organoléptica, sua qualidade nutricional e suas características químicas.

Em função dessas especificidades, verifica-se na indústria de alimentos e nos centros de P&D voltados ao desenvolvimento de produtos alimentícios, um baixo índice de utilização das metodologias e ferramentas orientadas para esta finalidade, como a: Análise e engenharia de valor, o Desdobramento da Função Qualidade (QFD), o projeto para manufatura e montagem, etc.

No setor de alimentos, a busca pela satisfação do cliente torna-se um gerador de demanda para o emprego de metodologias que apoiam o desenvolvimento de produtos com esse foco. Neste contexto destaca-se o QFD, ferramenta oriunda da indústria de manufatura, e as técnicas de avaliação sensorial.

Com base nestas considerações, este trabalho tem como objetivo levantar informações da literatura a cerca dos princípios, características e o potencial de aplicação conjunta do QFD e da análise sensorial visando auxiliar o desenvolvimento de produtos na indústria de alimentos.

2 - A análise sensorial e o desenvolvimento de produtos alimentícios

As características sensoriais de um produto alimentício desempenham um papel importante em sua qualidade global, pois destas dependem a aceitação do produto no mercado.

A análise sensorial emprega vários métodos e testes que visam evocar, medir, analisar e interpretar as reações que são desenvolvidas pelo homem frente às características dos alimentos, tal como são percebidas pelos sentidos humanos. Conforme Bech et al (1994) a análise sensorial é um método que faz uso dos sentidos humanos como instrumento de medida. Em outras palavras, as diferenças entre produtos, a intensidade de um atributo sensorial de qualidade, ou o grau de aceitação, preferência ou rejeição por um produto, são medidos pelos sentidos. No entanto, é necessário considerar-se que as percepções sensoriais não podem ser medidas diretamente, portanto para avaliar os estímulos individuais recebidos na avaliação sensorial faz-se uso de escalas (Ex. escala hedônica de nove pontos: 1 - desgostei muito a 9 - gostei muito), que permitem a quantificação dos mesmos, conforme o objetivo específico da avaliação.

Conforme Bech et al (1994), o objetivo fundamental da avaliação sensorial é prover informações para a decisão do processo produção de um produto alimentício. De acordo com este autor, em um contexto industrial a análise sensorial é empregada para minimizar o risco associado com a introdução de novos produtos no mercado e para avaliar a permanência de produtos presentes no mesmo. A classificação dos métodos de avaliação sensorial dos alimentos é definida de uma forma geral em função do seu objetivo global, conforme a Tabela 1.

Método de análise	Objetivo Global
Análises discriminativas (testes de diferença)	- Determina se a diferença entre dois produtos é significativa - São avaliadas as diferenças sensoriais entre dois ou mais produtos
Análises descritivas	- Fornece descrição detalhada dos atributos dos produtos. - Permite avaliar a intensidade dos atributos sensoriais de um produto. - Determina se existe diferença significativa entre dois produtos, e em consiste esta diferença.
Testes Afetivos (Testes de preferência)	- Avalia a aceitação e preferência dos consumidores em relação a um ou mais produtos - A avaliação pode ser realizada separadamente ou como parte da análise de mercado.

Fonte: Adaptado de Bech et al (1994).

Tabela 1 - Classificação dos métodos de avaliação sensorial em função dos objetivos

Estes métodos são desdobrados em diferentes testes conforme os objetivos específicos da avaliação sensorial a ser desenvolvida. Os principais métodos utilizados são:

Método Descritivo

Este método faz uso de equipes provadores treinados, tendo como objetivo a identificação de atributos sensoriais de um produto por meio da análise descritiva quantitativa (ADQ).

Método Discriminativo

Dentro do método discriminativo existem cinco possibilidades de testes:

Comparação Pareada: avalia a existência diferença entre duas amostras levando em conta um atributo sensorial específico.

Teste Triangular: avalia se existe diferença significativa entre duas amostras que foram submetidas a processos diferentes.

Teste de Ordenação: realiza análise comparativa de amostras diferentes, avaliando se existe diferença entre elas.

Comparação Múltipla: estima o grau de diferença entre várias amostras e outra padrão.

Teste Duo - Trio: avalia se existe diferença entre uma amostra determinada e um padrão.

Método Afetivo

Teste de Aceitação: avalia o quanto se gosta ou desgosta de um determinado produto.

Teste de Preferência: avalia a preferência que se tem sobre um produto com relação a outro.

A Figura 1 apresenta uma seqüência para seleção dos testes a serem implementados em uma avaliação sensorial.

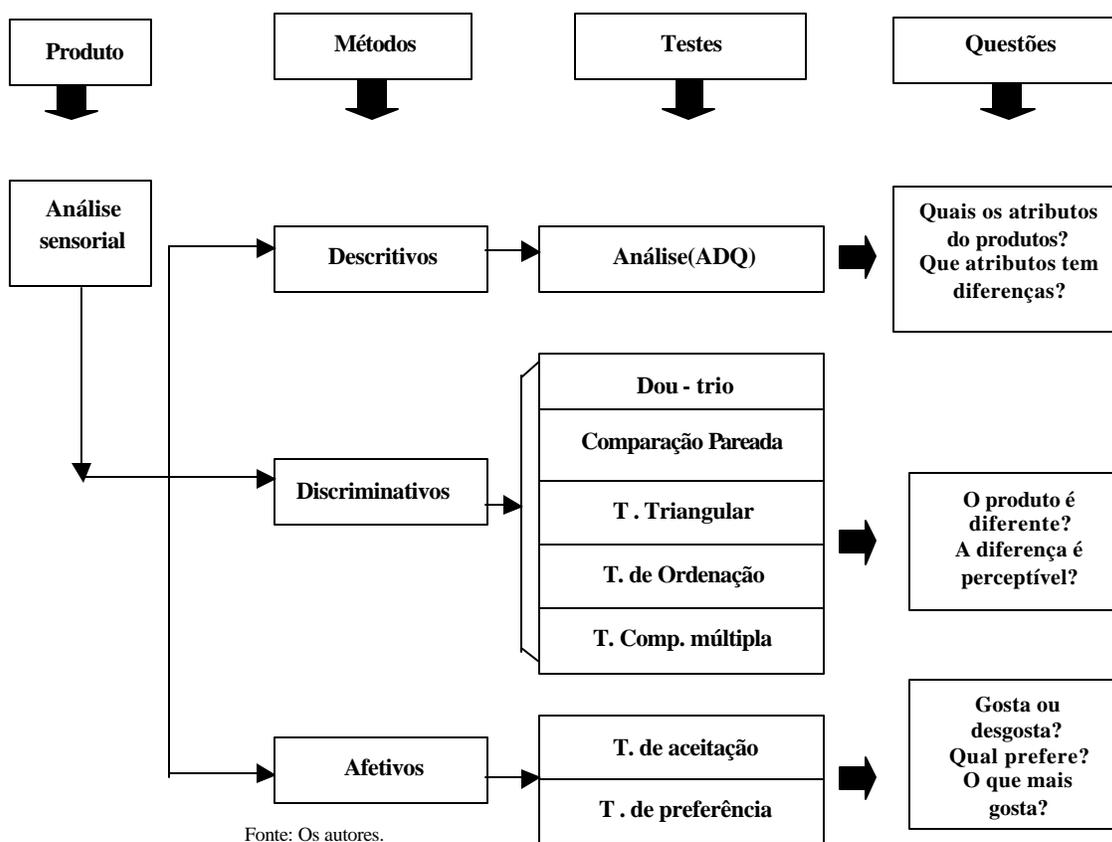


Figura 1 - Fluxograma para seleção de testes em uma avaliação sensorial

O campo de aplicação da avaliação sensorial envolve, o desenvolvimento de novos produtos, o estudo de vida de prateleira (shelf-life) do produto, o estabelecimento de diferenças entre produtos, a identificação da preferência dos consumidores e melhoria da qualidade de produtos. Sua aplicação tem como foco, o controle da qualidade, o desenvolvimento do produto, estudo com consumidores e avaliação de concorrentes.

Na prática faz-se necessário o emprego de diferentes tipos de métodos e testes sensoriais para suporte às decisões necessárias ao desenvolvimento e produção de um produto. A Tabela 2 apresenta um perfil de como estes métodos podem ser empregados em diferentes aplicações.

Objetivos	Métodos Discriminativos	Métodos descritivos	Métodos afetivos
Desenvolvimento de produtos			
- Manutenção de produtos			
- Otimização de produtos	x	x	x
- Novos produtos	x	x	x
- Correlação com atributos físicos	x	x	x
- Correlação com preferência dos consumidores		x	x
Pesquisa de concorrentes		x	x
Controle de qualidade			
- Especificação de produtos		x	x
- Especificação de matéria - prima		x	
- Vida de prateleira	x	x	x
- Controle de qualidade	x	x	

Fonte: Adaptado de Bech et al (1994).

Tabela 2 - Diferentes aplicações da avaliação sensorial

No processo de desenvolvimento de um produto, uma questão importante é o seu ciclo de vida, que apresenta uma estreita relação com o grau e nível de avanço tecnológico incorporado ao seu desenvolvimento, com o segmento de mercado para o qual o mesmo foi desenvolvido, além de auxiliar a definir o momento para sua retirada ou reposicionamento no mercado.

Para um alimento, além do ciclo de vida, outro aspecto importante a ser considerado é o seu tempo de vida de prateleira(self-life), que pode ser definido com auxílio da avaliação sensorial, associada à avaliação de sua segurança microbológica e características químicas, físico-químicas e nutricionais. A self-life de um alimento é portanto um critério para a avaliação do seu **tempo de falha**, e para o estabelecimento de critérios para avaliação de falhas com base em seus atributos sensoriais(cor, sabor, aroma e textura). Cabe ainda ressaltar que a seleção e definição de uma embalagem adequada para cada tipo de alimento é de grande importância no estabelecimento e manutenção de sua self-life. Portanto, no desenvolvimento do produto "alimento" deve ser considerado também o desenvolvimento de sua embalagem.

De acordo com Freitas et al (2000), a self-life, refere-se ao tempo compreendido entre o processamento e o consumo de um produto alimentício, quando ele ainda tem qualidade satisfatória em termos de valor nutricional, sabor, odor, textura e aparência. A importância da avaliação sensorial no estabelecimento da self-life durante o desenvolvimento de um produto alimentício, deve-se a questão de que, mesmo este estando microbiologicamente seguro e nutricionalmente adequado, caso seus atributos sensoriais sejam considerados inadequados frente a percepção dos consumidores, o produto será rejeitado.

3 - Objetivos, princípios gerais e estrutura do QFD

Segundo Eureka & Eureka (1993), o desdobramento da função qualidade(QFD) é um caminho sistemático que visa garantir que o desenvolvimento das características e das especificações de um produto, bem como que o desenvolvimento de metodologias, processos e controles, sejam orientados pelas necessidades dos clientes.

De uma forma simplificada, o QFD tem como objetivo, identificar as características de um produto e como elas podem ser melhoradas, avançando sempre no processo de melhoria, até a completa satisfação dos requerimentos dos clientes, ou seja, até não ser mais possível

identificar novas características e requisitos que demandem melhorias para atender as necessidades do consumidor. Para atingir esse objetivo, o QFD promove a elaboração de uma listagem completa das expectativas dos clientes em relação a um produto, atribuindo pesos às características demandadas pelos clientes e em relação aos produtos dos concorrentes.

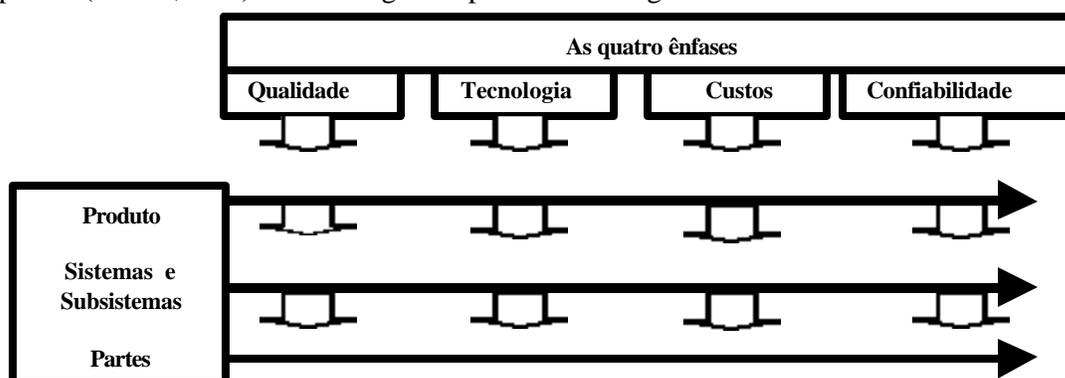
Conforme Hauser & Clausing (1988), o QFD pode ser definido como um sistema coerente de procedimentos de planejamento e comunicação, que possibilita a coordenação e submissão de todos os talentos da empresa com o objetivo de desenvolver, produzir e vender produtos, que os clientes gostem de adquirir hoje e no futuro. Para tal, torna-se essencial na implantação e estabelecimento do QFD, a atuação de equipes multidisciplinares, afinadas com o objetivo do projeto, compondo o chamado time do QFD.

Toledo (2001) insere o QFD como uma das metodologias organizacionais da gestão da qualidade, ressaltando que o problema abordado pelo mesmo é a satisfação do cliente, o que implica em conhecer suas reais necessidades e desenvolver o produto adequado a tempo e a um custo compatível. É através da organização e análise de informações, que o método permite responder três questões básicas :

- Quais requisitos são críticos para o consumidor?
- Quais parâmetros do projeto são importantes para satisfazer a tais requisitos?
- Quais as metas a serem atingidas para cada parâmetro do projeto?

Assim, o QFD traduz-se na própria garantia da qualidade durante o desenvolvimento do produto, assegurando a qualidade do projeto para a satisfação total do consumidor, a qualidade de conformação e manufaturabilidade possibilitando a incorporação de opinião dos consumidores e a experiência das várias áreas da empresa(TOLEDO, 2001).

O QFD pode ser definido como a conversão das demandas dos consumidores em características de qualidade para o produto acabado, ao desdobrar sistematicamente as relações entre as demandas e as características, começando com a qualidade de cada componente funcional e estendendo o desdobramento para a qualidade de cada parte ou processo. O processo de garantia da qualidade do produto ou serviço é obtido direcionando o desenvolvimento do QFD em ênfases(qualidade, tecnologia, custos e confiabilidade), estendendo o desdobramento destas ênfases para cada parte, sistema e subsistema do produto(AKAO, 1990). Tal abordagem é apresentada na Figura 2.



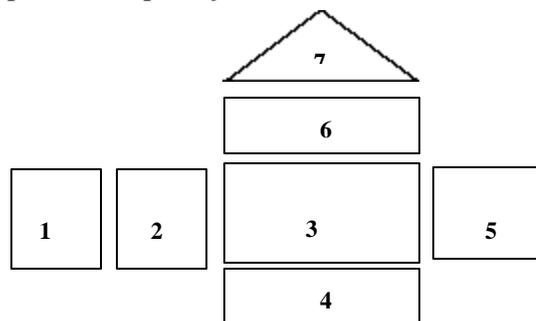
Fonte : Os autores.

Figura 2 - Concepção do QFD - abordagem das quatro ênfases de Akao.

Outra abordagem para o QFD foi desenvolvida por Hauser & Clausing (1988), que a descreveram como sendo constituída de quatro fases que incluem o encadeamento de matrizes que envolvem, o planejamento do produto, o desdobramento das partes, o planejamento do processo, e o planejamento da produção. Para Martorano (1993), a abordagem das quatro fases é a mais indicada para as necessidades de melhoria de um produto existente ou para o

desenvolvimento de um novo produto de baixa complexidade. A abordagem proposta por Akao (1990) é recomendada para produtos mais complexos.

A aplicação do QFD, é realizada pelo preenchimento de informações em uma estrutura matricial, a **casa da qualidade** (Figura 3), tornando-se possível sistematizar os requisitos demandados pelo consumidor e suas relações com as características do produto (TOLEDO, 2001). Isto é obtido inicialmente, traduzindo os requisitos obtidos da "voz do cliente" para a linguagem de engenharia de processos. O próximo passo é transformar os requisitos técnicos em requisitos de componentes específicos do produto, os quais são traduzidos em requisitos específicos do processo de produção.



Fonte : (Adaptado de Toledo (2001) e Valeriano (1998)).

1- Requisitos do consumidor(o que) - A voz do cliente, 2 - Prioridades dos clientes, 3 - Matriz de relacionamento - Relacionamento entre as características do produto e requisitos do consumidor, 4 - Priorização das características do produto, 5 - Avaliação competitiva(percepção do cliente) - desempenho da concorrência, 6 - Características de controle do produto(como), 7 - Matriz de correlação - relacionamento entre as características do produto.

Figura 3 - A casa da qualidade

Autores como Toledo (2001) e Guasi (1995) tem citado uma série de vantagens do QFD, dentre as quais ressaltam-se a facilidade de traduzir os requisitos do consumidor, facilidade na identificação das características que mais contribuem nos atributos de qualidade, melhoria da percepção de quais são as características e funções devem receber mais atenção, e promoção do trabalho em equipe e a realização de práticas baseadas no consenso.

Constata-se, portanto, que o QFD e a avaliação sensorial apresentam-se bem alinhados em seus objetivos finais. O QFD, mostra-se coerente com os objetivos dos métodos de avaliação sensorial dos alimentos e com a satisfação do cliente pelo atendimento do seus requisitos. Devido ao seu foco em qualidade e aplicação de caráter multidisciplinar, apresenta-se a princípio, como uma alternativa promissora para integração dos conhecimentos da ciência dos alimentos(análise sensorial, microbiologia, bioquímica, bromatologia, etc.), dos processos industriais da tecnologia de alimentos e dos conceitos do controle da qualidade de alimentos e as exigências do mercado. Estes conhecimentos são o aporte de informações, que de forma conjunta e interrelacionadas, possibilitam o desenvolvimento de um produto alimentício de qualidade.

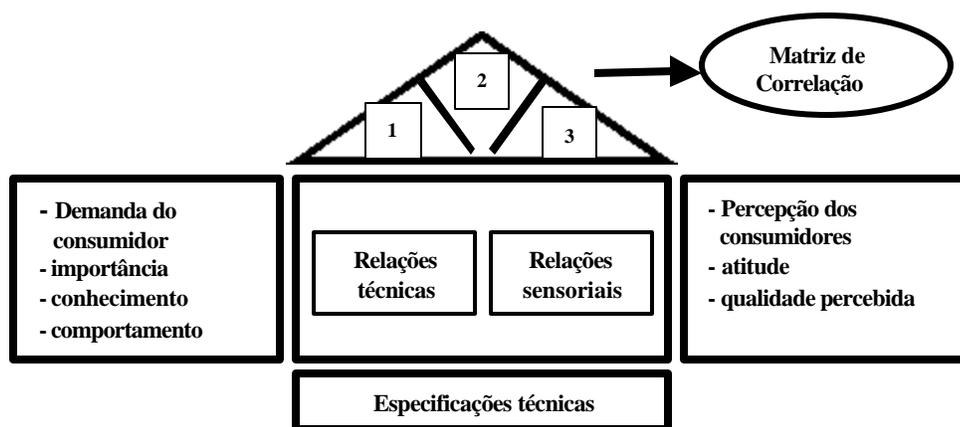
4 - O QFD e análise sensorial no desenvolvimento de produtos alimentícios

A literatura relacionada com o desenvolvimento de novos produtos na indústria de alimentos apresenta um reduzido número de trabalhos abordando o QFD como ferramenta para auxiliar o projeto do produto. Os poucos exemplos abordam, em sua grande maioria restringem-se a uma descrição de como o QFD pode ser aplicado. A literatura tem abordado muito mais os benefícios organizacionais e o potencial de melhoria na qualidade técnica, do que o processo de implementação do QFD (COSTA et al, 2001). Tal limitação de informação pode ser explicada segundo Govers (1996), devido a importância estratégica do processo de

desenvolvimento do produto nesta indústria, daí a relutância na divulgação e compartilhamento de informações sobre o QFD. Outra explicação para limitação de informação, de acordo com Costa et al(2001), deve-se ao fato dos pesquisadores em tecnologia de alimentos não dominarem a utilização desta ferramenta, sua metodologia e seu potencial como guia de P&D no desenvolvimento de novos produtos alimentícios.

Carnevalli et al (2004), em uma pesquisa exploratória relacionada com o uso do QFD no desenvolvimento de produtos, envolvendo as 500 maiores empresas em faturamento no Brasil, obtiveram um retorno de 106 questionários(21%). Nesta pesquisa constataram que apenas cerca de 10 empresas utilizam o QFD regularmente, e pouco mais de 10 empresas estão implementando o mesmo. E das empresas que utilizam o QFD, o setor de alimentos e o setor de bebidas, representam cerca de 10% cada.

Uma das primeiras propostas para aplicação do QFD no desenvolvimento de produtos alimentícios é a de Bech et al (1994), que visa integrar os resultados da pesquisa de mercado com os resultados da avaliação sensorial e o QFD. Para tal Bech et al (1994) propõem uma nova estrutura para a "casa da qualidade", na qual as relações entre as especificações sensoriais, especificações técnicas e requerimentos do consumidor são estabelecidas conforme a Figura 4.



Fonte: (Adaptado de Costa et al (2001) e Bech et al (1994)).

1 - Interações entre as características técnicas do produto, 2 - interações entre atributos sensoriais,

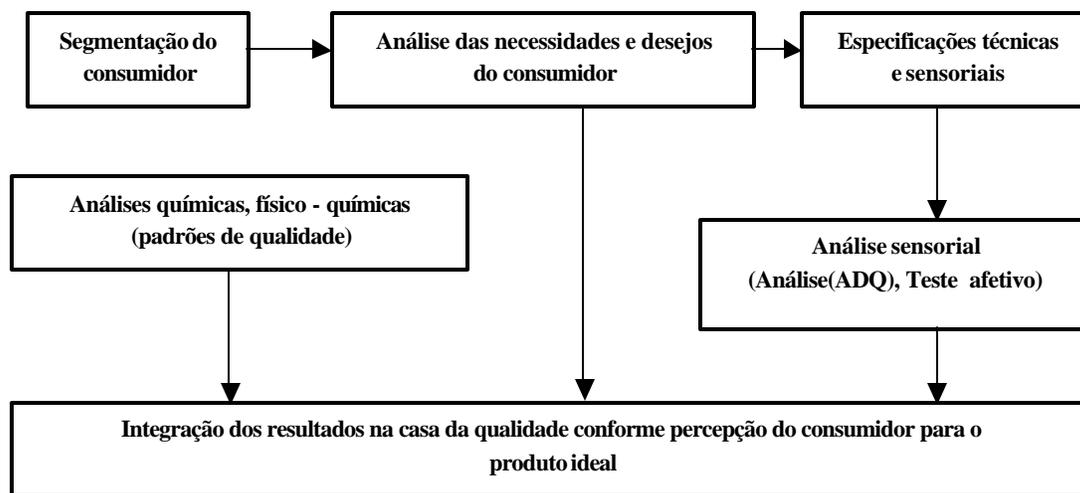
3 - interações entre características do produto e atributos sensoriais.

Figura 4 - Casa da qualidade para o desenvolvimento de produtos alimentícios

O objetivo desta nova "casa da qualidade" é traduzir os requerimentos dos consumidores em atributos sensoriais por meio da análise sensorial descritiva. Outra proposta focada em aspectos sensoriais é a de Viaene & Januszewska (1999), esta envolve a definição de um segmento de consumidor e grupo "alvo" para o produto, análise do comportamento do grupo alvo quanto a motivação para o consumo, especificação do produto via análises químicas e instrumentais, avaliação sensorial via painéis de consumidores e provadores treinados, análise das relações entre as características técnicas e sensoriais e posterior integração dos resultados na casa da qualidade(Figura 5).

A análise das propostas de Bech et al (1994) e Viaene & Januszewska (1999), mostra que estas representam um grande avanço em termos do desenvolvimento de produtos para a indústria de alimentos, entretanto, estas ainda deparam-se com algumas limitações de cunho teórico que necessitam ser superadas para um melhor aproveitamento da integração da análise de mercado, avaliação sensorial e QFD. Uma destas questões deve-se ao fato que normalmente nas indústrias de alimentos, predominam uma estrutura funcional, onde a análise sensorial e análise de mercado são realizadas em departamentos diferentes, sem uma

coordenação que estabeleça objetivos comuns. Outro aspecto a considerar é que a avaliação sensorial tem como foco de análise o produto alimento, enquanto a pesquisa de mercado tem como foco de análise o entrevistado, surgindo neste ponto um desafio relacionado com a teoria e metodologia na integração proposta.



Fonte : adaptado de Viaene & Januszewska(1999).

Figura 5 - Fluxograma para integração da casa da qualidade com a análise sensorial

Cabe ainda ressaltar, que a avaliação sensorial tem como meta o entendimento de como um indivíduo processa a informação e reage, quando exposto a um estímulo sensorial perante um alimento, enquanto a pesquisa de mercado objetiva prever o mecanismo de decisão de compra de um produto pelo consumidor.

Esta diferença gera o desafio, de como incorporar a realidade de pesquisa de mercado a um ambiente controlado da avaliação sensorial(laboratorial), considerando que estes controles são necessários em alguns ensaios sensoriais, sem que o consumidor sofra influência da mudança de ambiente e conseqüentemente mude seu comportamento de compra.

A pesquisa de mercado de produtos alimentícios é particularmente complicada, especialmente devido a sua natureza complexa, a gama e a sutileza dos estímulos gerados pelos alimentos nos pontos de vendas e no decorrer de seu consumo. Neste sentido deve-se considerar as diversificadas reações do consumidores frente a um alimento e o limitado conhecimento dos profissionais em pesquisa de mercado com relação aos processos sensoriais.

Portanto, o grande desafio para os profissionais envolvidos no desenvolvimento de produtos alimentícios, quanto ao avanço das linhas metodológicas de Bech et al (1994) e Viaene & Januszewska (1999), é o desenvolvimento e realização de testes que possam de forma precisa prever o comportamento do consumidor frente a um alimento. Para isto é necessário incluir nos projetos de desenvolvimento de produtos alimentícios, um conjunto de variáveis de mercado (forma, tamanho, facilidade de uso, etc.) integradas a variáveis sensoriais com base nos métodos de avaliação sensorial. Esta integração deve ser feita de forma a garantir que o consumidor reagirá ao alimento como se estivesse em um ambiente de compra.

Outra peculiaridade já citada no desenvolvimento de um produto alimentício, é o projeto da embalagem, de importância diferenciada quando comparada com outros tipos de produtos. A embalagem, além de cumprir com a função de vender sua imagem no mercado, o protege garantindo a manutenção da segurança microbiológica, a qualidade sensorial por manutenção de atributos de cor, sabor, aroma, textura e valor nutritivo, orientando ainda quanto a forma de preparo e consumo do mesmo. Neste tipo de produto, a qualidade final depende de fatores interdependentes, como a qualidade da matéria - prima e dos ingredientes, tipo de embalagem e do processo de produção, que deve ser compatível com a relação produto - embalagem. Esta

peculiaridade é assumida por Charteris (1993) e Dekker & Linnemann (1998) em uma metodologia que faz uso do QFD para o desenvolvimento simultâneo de um produto alimentício e sua embalagem. Nesta metodologia, para superar a característica sequencial de construção das matrizes do QFD, pode-se buscar apoio na engenharia simultânea.

Um aspecto importante é abordado por Toledo (2001), ao afirmar que o QFD pode ser aplicado para introduzir melhorias na coordenação das cadeias de produção agroindustrial e para estabelecer padrões de qualidade entre os seus elos. Dentro desta linha de pensamento, Holmen & Kristensen (1998) descrevem uma estrutura para o desenvolvimento do produto que emprega uma extensão da casa da qualidade. Esta extensão considera os requerimentos dos distribuidores e varejistas e as diferenças deste em relação aos requerimentos dos consumidores, além de buscar promover as características do produto final de forma integrada ao desenvolvimento da embalagem e ingredientes. Nesta estrutura são identificados fornecedores e departamentos internos que relacionam-se com o time de desenvolvimento, para planejar e controlar o processo de desenvolvimento do produto. A importância do desenvolvimento da estrutura Holmen & Kristensen (1998), é percebida quando constata-se que, a qualidade de um alimento quanto a inocuidade microbiológica e estabelecimento e manutenção de seus atributos sensoriais são extremamente dependentes de toda a cadeia de produção.

Entretanto, apesar do grande potencial de aplicação do QFD no processo do desenvolvimento de produtos alimentícios, algumas dificuldades inerentes a este tipo de produto são relevantes. Características de grande importância no desenvolvimento de um produto alimentício não são consideradas pelos princípios que norteiam o QFD. Este teve sua origem na indústria de manufatura (automobilística), e foi concebido de forma que, na sua implementação, sejam estabelecidas características padronizadas de partes e componentes do produtos que atendam aos requisitos dos consumidores, até a completa consolidação do produto final. Na indústria de manufatura, o produto é obtido pela montagem de muitos componentes padronizados. No caso da indústria de alimentos, tal padronização torna-se complexa e difícil, em virtude da grande variabilidade das características das matéria prima e ingredientes, além pré-disposição natural da mesma sofrer alterações de seus atributos sensoriais, suas características químicas, microbiológicas e nutricionais com o tempo, e em função do tipo de processo e operação unitária(Ex.: Tratamentos térmicos) a qual são submetidas(BENNER et al, 2003). A variabilidade pode estar associada a diversidade genética (de variedades e raças), estádios de maturação de matéria prima vegetal e idade de abate de animais. Tal variabilidade tem influência nos atributos sensoriais definidos como requisitos de qualidade pelos consumidores. As alterações sofridas pelas matérias primas são influenciadas ainda, pelos processos naturais de transformações pós-colheita e pós-abate. As matérias-primas ainda são passíveis de interações químicas(Ex.: escurecimento, oxidações) e sensoriais, o que promove um maior grau de complexidade na percepção do consumidores quanto aos seu atributos de qualidade.

Questões abordadas até o momento quanto a aplicação do QFD no desenvolvimento de produtos alimentícios tem aderência com a opinião de autores como Benner et al (2003), que baseados em suas experiências relacionadas com o desenvolvimento e melhoria de produtos alimentícios, consideram que o QFD tal como é empregado em outras industria, não pode ser aplicado no setor de alimentos, havendo a necessidade de serem feitas algumas adaptações.

Vale ressaltar ainda que no caso de alimentos, qualquer metodologia que vise o desenvolvimento do produto deve, além dos aspectos sensoriais(sabor, cor, aroma, textura), que caracterizam os atributos da qualidade percebida para um alimento, considerar também os aspectos de mercado(condição de armazenagem, tipo de embalagem, forma, tamanho, facilidade de preparo e uso, etc.) e o modelo de consumo alimentar estabelecido no mercado para o qual se destina o produto. O modelo de consumo alimentar fornece a equipe de

desenvolvimento do produto, informações relacionadas aos aspectos psicológicos, psicofisiológicos, tabus alimentares, além de aspectos gerais da cultura alimentar e estilo de vida dos consumidores alvo do produto, aumentando assim compreensão da percepção e reações que os consumidores apresentam frente a um alimento.

Diante das especificidades até aqui discutidas para o produto "alimento", é possível constatar o alto grau de complexidade e necessidade de avanços para uma melhor adequação do uso do QFD no desenvolvimento de produtos alimentícios. Tais avanços envolvem o estabelecimento de respostas a questões como:

- Qual a metodologia mais adequada para identificar os requisitos e a percepção do consumidor frente a um alimento em um ambiente de compra?
- Como os requisitos do consumidor e os atributos técnicos intrínsecos de qualidade de um alimento podem ser plenamente relacionados e quantificados?

5 - Conclusões

O QFD, apresenta-se como uma possibilidade ferramental para a integração do marketing com a ciências dos alimentos no desenvolvimento de produtos alimentícios. A aplicação do QFD na indústria de alimentos é complexa, e a literatura não permite estabelecer sua aplicação de forma plena no desenvolvimento destes produtos. Por estes motivos adaptações que levem em conta às características do produto "alimento" fazem-se necessárias para que a implementação do QFD na industria de alimentos seja bem sucedida. As adaptações devem perseguir uma melhor integração dos aspectos da pesquisa de mercado com a avaliação sensorial dos alimentos, visando revelar a percepção dos consumidores de uma forma conjunta, quanto aos atributos gerais do mercado(forma, tamanho, facilidade de uso, etc.) e os atributos sensoriais que os levam a decidir pela aceitação e compra de um ali mento. A integração destes aspectos devem ainda considerar o modelo de consumo alimentar vigente na região e o segmento de mercado definido para o produto.

6 - Referências bibliográficas

- AKAO,Y.(1990) - *Quality Function Deployment: Intergrating Customer Requiements Into Product Design*. Massachussets. Cambridge. Productivity Press.
- BACK, N. & FORCELLINI, F. (1997) - *Projeto de produtos*. Apostila do curso de Pós - Graduação em Engenharia Mecânica . Universidade Federal de Santa Catarina.
- BECH, A.C., ENGELUND,E., JUHL, H.J., KRISTENSEN, K. & POULSEN, C.C. (1994) - *Qfood: Optimal design of food products*. Working paper. n°. 19. Aarhus: MAPP Centre.
- BENNER,A.B.M.;LINNEMANN, A.R.;JONGEN,W.M.F.;FOLSTAR,P. (2003) - Quality Function Deployment (QFD)- can it be used to develop food products?. *Food Quality and Preference*. n. 14, p.327-339.
- CARNEVALLI, J.A.; SASSI, A.C.; MIGUEL,P.A.C. (2004) - Aplicação do QFD no desenvolvimento de produtos: Levantamentos sobre seu uso e perspectivas para pesquisas futuras. *Gestão & Produção*. v. 11, n. 1 , p. 33-49.
- COSTA, A.I. A.,DEKKER, M., JONGEN, W.M.F. (2001) - Quality function of deployment in the food industry: a review. *Trens in food science & technology*. n. 11, p. 306 - 314.
- CHARTERIS,W.P. (1993) - Quality Function Deployment: a quality engineering technology for the food industry. *Journal of the Society Dairy Technology*. n. 46 , p. 12-21.
- DEKKER, M. & LINNEMANN, A. R. (1998) - Product development in the food industry. In: JONGEN, W. M.F. & MEULENBERG. *Innovation of food production system : product quality and consumer acceptance*. Wageningen Pers. p. 67- 86.
- DIMANCESCU, D & DWENGER, K. (1997) - O segredo do lançamento de produtos. *HSM Management*. n. 4, setembro .
- EUREKA, E.R. & EUREKA, W.F. (1993) - *QFD - perspectivas gerenciais do desdobramento da função qualidade*. Rio de Janeiro - RJ. Ed. Qualitymark.

- FREITAS, A . M., BUENO NETO, P.R., BORGES, W .(2000) - Determinação do self life de um produto alimentício com base em avaliações sensoriais. In: II Congresso Brasileiro de Desenvolvimento de Produto , São Carlos - SP , Agosto, p. 334 - 339.
- GOVERS, C.P.M. (1996) - What and How about: Quality Function Deployment. *International Journal Economics*. n. 46/47, p. 575 - 585.
- GUASI, D.M.(1995) - *Utilização do QFD como ferramenta de avaliação do grau de satisfação dos clientes de cooperativas agropecuárias.*(Tese Doutorado em engenharia de produção) - Universidade Federal de Santa Catarina.
- HAUSER, J. & CLAUSING, D.(1988) - The house of quality. *Harvard Business Review* .n ° 66, p.63-73.
- HOLMEN, E.& KRISTENSEN, P.S. (1998) - Supplier roles in product development: Interations versus task partitioning. *European Journal of purchasing & supply Management*. v.4 , n. 2/3 , p. 185 -193.
- MORRINSON, I. (1997) - *A Segunda Curva*. Rio de Janeiro - RJ. Ed. Campus.
- MARTORANO, E. (1993) - *O QFD no projeto e desenvolvimento de produtos com ênfase nas quatro fases.* (Dissertação de Mestrado). Florianópolis - SC, Universidade Federal de Santa Catarina, 172p.
- TOLEDO, J.C. (2001) - *Gestão da qualidade na Agroindústria*. p.465- 517. In: Batalha, M.O et al . *Gestão Agroindustrial*. ed. Atlas, São Paulo, 2^a ed., vol. 1 , 690p. , 2001.
- VALERIANO, D.L. (1998) - *Gerência em projetos* . São Paulo - SP. Makron Books.
- VIAENE , J. & JANUSZEWSKA, R. (1999) - Quality Funtion Deployment in the chocolate industry. *Food Quality and Preference* . n. 10 , p. 377 - 385.