

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Fernanda Cristina Santos

**ANÁLISE DO CUSTO EMPRESA E DO BENEFÍCIO
CLIENTE COMO DIRECIONADOR DE
INVESTIMENTOS NOS REQUISITOS DO CLIENTE – O
CASO DE UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA**

Porto Alegre

2015

Fernanda Cristina Santos

Análise do custo empresa e do benefício cliente como direcionador de investimentos nos requisitos do cliente – O caso de uma indústria alimentícia

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, modalidade Acadêmica, na área de concentração em Sistemas de Produção.

Orientador: Francisco José Kliemann Neto,
Dr.

Porto Alegre

2015

Fernanda Cristina Santos

Análise do custo empresa e do benefício cliente como direcionador de investimentos nos requisitos do cliente – O caso de uma indústria alimentícia

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção na modalidade Acadêmica e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Francisco José Kliemann Neto, Dr.

Orientador PPGEP/UFRGS

Prof. José Luis Duarte Ribeiro, Dr.

Coordenador PPGEP/UFRGS

Banca Examinadora:

Professora Ângela de Moura Ferreira Danilevicz, Dr. (PPGEP/UFRGS)

Professora Istefani Carísio de Paula, Dr. (PPGEP/UFRGS)

Professora Joana Siqueira de Souza, Dr. (FENG/PUCRS)

Dedicatória
A William Fraga Oliveira por fazer parte
de cada conquista.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por esta experiência de vida que foi o todo período de meu mestrado e pelo aprendizado durante o caminho.

Agradeço a Professor Francisco José Kliemann Neto pelo apoio e incentivo a realização deste trabalho.

Agradeço a William Oliveira que me deu apoio com suas opiniões, com o auxílio nas edições de imagens e sua presença em todos os momentos que precisei.

Por fim, agradeço a minha família por acreditar e investir na minha formação.

RESUMO

O acesso à informação formou um mercado altamente competitivo. Os clientes têm acessos a um número maior de marcas e produtos. Isso fez com que as empresas se preocupassem em agregar maior valor ao seu produto. Investir mais em desenvolvimento de produtos e em processos mais eficientes passou a ser um fator crítico para o sucesso das organizações. Neste trabalho, propõe-se um método para direcionar os investimentos da empresa para melhoria de um produto já existente, utilizando o método *Quality Function Deployment* (QFD) como base e incorporando um sistema de avaliação econômica a ele. Um estudo de caso foi realizado em uma empresa alimentícia da região metropolitana de Porto Alegre. O produto escolhido foi a massa fresca alimentícia. Por meio do detalhamento dos requisitos do cliente e o estudo do processo produtivo foram elaboradas as matrizes tradicionais do QFD: matriz da qualidade, matriz de processos, matriz de recursos, matriz de matéria-prima. Informações importantes como os requisitos mais valorizados pelo cliente e os processos que mais impactavam para a melhora desses requisitos foram identificadas. A incorporação da análise de custos foi realizada através do Custeio Baseado em Atividades, direcionando-o para os requisitos do cliente. Assim, foi possível conhecer os custos de cada atividade do processo de produção da massa fresca alimentícia e, então, com o direcionamento dos custos às características, pôde-se conhecer também os custos de cada característica do produto. Os resultados mostraram que mais da metade dos custos do produto é para facilitar a sua compra (distribuição e armazenamento). Realizou-se uma validação do método com o objetivo de verificar se o consumidor estaria disposto a pagar pelo aumento da qualidade desse produto. Foi possível observar que o cliente deste tipo de massa aceita pagar até R\$ 1,53 por um aumento do nível da consistência e R\$ 1,56 por um sabor mais artesanal, que representa aproximadamente 38% e 39% a mais no preço deste produto respectivamente. Por fim, com os dados obtidos com a aplicação do método foi realizada uma simulação de um investimento para melhoria da consistência. O método mostrou-se eficaz como um direcionador inicial de investimentos.

Palavras-chave: Desdobramento da Função Qualidade, Custeio Baseado em Atividades, Análise Conjunta

ABSTRACT

Access to information formed a highly competitive market. Customers have access to a greater number of brands and products. This made companies to concern about adding more value to their product. More investment in product development and efficient processes has become a critical factor for the success of organizations. In this paper, we propose a method to direct the company's investments to improve an existing product, using the Quality Function Deployment method (QFD) as a base and incorporating an economic evaluation system to it. A case study was conducted at a food company in the metropolitan region of Porto Alegre. The chosen product was the fresh pasta. Through the details of the customer requirements and the study of the production process were prepared traditional matrices of QFD: product planning, process planning, production planning and parts deployment. Relevant information such as the most important requirements for clients and the processes that most impacted to improve these requirements were identified. The incorporation of the cost analysis was performed using the Activity Based Costing, directing it to the customer's requirements. Thus, it was possible to know the costs of each activity of the fresh pasta production process and then directing the costs to the characteristics, we could also find the costs of each product feature. The results showed that more than half of the product cost is to facilitate your purchase (distribution and storage). The method was validated in order to check whether the consumer would be willing to pay for increased quality of the product. It was observed that the customer of this type of pasta agrees to pay up to R\$ 1.53 per an increased level of consistency and R\$ 1.56 for a more artisan flavor, which is approximately 38% and 39% more in the price of the product respectively. Finally, with the data obtained with the method a simulation of an investment to improve the consistency was performed. The method proved to be effective as an initial director of investments.

Key words: Quality Function Deployment, Activity Based Costing, Conjoint Analyses.

LISTA DE FIGURAS

Introdução

Figura 1 – Método de Pesquisa	15
Figura 2 – Resumo esquemático do custeio por características	17
Figura 3 – Análise Conjunta.....	17

Artigo 1

Figura 1 – Casa da Qualidade.....	22
Figura 2 – Princípios de Custeio	24
Figura 3 – Implantação do método QFD	28
Figura 4 – Matriz da Qualidade da massa fresca alimentícia.....	31
Figura 5 – Matriz da Matéria-Prima da massa fresca alimentícia	32
Figura 6 – Matriz de Processos da massa fresca alimentícia.....	33
Figura 7 – Importância do processo x custo do processo	36

Artigo 2

Figura 1 – Princípios de Custeio	46
Figura 2 – Aplicações do ABC.....	49
Figura 3 – Resumo esquemático do Custeio por Características	51
Figura 4 – Custeio por Características Esquemático	54
Figura 5 – Características e requisitos do cliente	55
Figura 6 – Resumo dos Resultados	59
Figura 7 - Percentagem dos custos das características	60

Artigo 3

Figura 1 – Casa da Qualidade.....	68
Figura 2 – Metodologia de Brimson.....	70
Figura 3 – Metodologia Aplicada.....	71
Figura 4 – Fluxograma de aplicação de Análise Conjunta.....	72
Figura 5 – Priorização dos requisitos do cliente sob a percepção dos clientes e considerando a visão estratégica da empresa e a comparação com a concorrência	73
Figura 6 – Priorização dos indicadores da qualidade conforme a influência sobre os requisitos do cliente, o tempo e a dificuldade de modificação	74
Figura 7 – Priorização dos processos da empresa conforme influência sobre os requisitos do cliente, o tempo e a dificuldade de modificação	75
Figura 8 – Questionário de Análise Conjunta	79

LISTA DE TABELAS

Artigo 1

Tabela 1 – Parâmetros de correção utilizados	29
Tabela 2 – Formulário	29
Tabela 3 – Matriz de Custos ABC – Custos dos processos da massa fresca.....	35
Tabela 4 – Custo- padrão da massa fresca alimentícia	35

Artigo 2

Tabela 1 – Custeio das atividades.....	56
Tabela 2 – Custo Padrão da matéria-prima	57
Tabela 3 – Custeio dos requisitos do cliente	58

Artigo 3

Tabela 1 – Características escolhidas a partir dos questionários qualitativos	73
Tabela 2 – Custeio das atividades.....	76
Tabela 3 – Custo Padrão da matéria-prima	77
Tabela 4 - Custo da característica e a percentagem dos custos	78
Tabela 5 – Utilidade para cada nível de requisito	80
Tabela 6 – Coeficientes dos requisitos e coeficientes de correlação	80
Tabela 7 – Simulação de investimento em consistência	81

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 TEMA	13
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1 OBJETIVO GERAL.....	14
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.3 MÉTODO DE PESQUISA	14
1.4 LIMITES DE ESCOPO	17
1.5 ESTRUTURA	18
2 DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE ORIENTADA A CUSTOS – APLICAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA.....	19
RESUMO.....	19
ABSTRACT.....	19
1 INTRODUÇÃO	20
2 REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1 QFD	21
2.2 SISTEMAS DE CUSTEIO.....	23
2.3 CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES (ABC)	24
3 METODOLOGIA	26
3.1 DESCRIÇÃO DO PRODUTO E DO PROCESSO DA EMPRESA	26
3.2 MÉTODO DE TRABALHO	26
4 RESULTADOS.....	30
5 CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS.....	38
3 ANÁLISE CRÍTICA DA APLICAÇÃO DO CUSTEIO POR CARACTERÍSTICAS EM UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA.....	43
RESUMO.....	43
ABSTRACT.....	43
1 INTRODUÇÃO	44
2 REFERENCIAL TEÓRICO	45
2.1 SISTEMAS DE CUSTEIO.....	45
2.2 PRINCÍPIOS DE CUSTEIO	46

2.3 MÉTODOS DE CUSTEIO.....	47
3 METODOLOGIA	51
3.1 ETAPA DE PREPARAÇÃO.....	52
3.2 ETAPA DE LEVANTAMENTO DE DADOS	52
3.3 ETAPA DE CÁLCULO DE CUSTOS	53
3.4 ASSOCIAÇÃO ENTRE ATIVIDADES E MPS E AS CARACTERÍSTICAS QUE ESTES IMPACTAM	53
3.5 ETAPA DE ALOCAÇÃO DE CUSTOS	54
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
5 CONCLUSÃO	60
REFERÊNCIAS.....	61
4 ANÁLISE DO CUSTO EMPRESA E DO BENEFÍCIO CLIENTE COMO DIRECIONADOR DE INVESTIMENTOS NOS REQUISITOS DO CLIENTE - O CASO DE UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA	64
RESUMO.....	64
ABSTRACT.....	64
1 INTRODUÇÃO	65
2 REFERENCIAL TEÓRICO	66
2.1 ANÁLISE DE VALOR PARA O CLIENTE.....	66
2.2 MATRIZ DE PREFÊRENCIA DECLARADA	66
2.3 DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE.....	68
2.4 CUSTEIO ABC DIRECIONADO ÀS CARACTERÍSTICAS.....	69
3 METODOLOGIA	70
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	72
5 CONCLUSÃO	82
REFERÊNCIAS.....	83
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	87
REFERÊNCIAS.....	88

1 INTRODUÇÃO

Enquanto a globalização abriu os mercados e gerou uma competição global entre as organizações, a era da informação formou um mercado focado nas expectativas do cliente. Com o passar do tempo, os clientes têm esperado maior qualidade, preços competitivos, serviços melhores e mais rápidos. Por isso, para apresentar resultados positivos, as organizações precisam estar orientadas às necessidades dos clientes e possuir uma estrutura de custos eficiente (DOYLE, 2003).

Segundo Dominguez *et al.* (2013), entre os fatores que vêm alterando a postura estratégica das empresas estão maior diversidade de produtos e serviços, competitividade entre as empresas, ciclos de vida cada vez menores e mais acelerados devido a novos lançamentos, reestruturações e fusões organizacionais, avanços tecnológicos que alteraram a forma de relacionamento entre empresas e clientes, gerando novos hábitos e comportamento de compra. Houve um deslocamento da visão interna de melhoria de processo para a abordagem de mercado com o objetivo de atender às necessidades e desejos do cliente. O cliente é quem objetivamente passou a determinar o valor do produto/serviço.

Churchil e Peter (2000) definem valor como a diferença entre as percepções do cliente quanto aos benefícios e quanto aos custos da compra e do uso de produtos e serviços. Kotler (2000) define o valor entregue ao cliente como a diferença entre o valor total para o cliente e o custo total para o cliente. O valor total para o cliente é o conjunto de benefícios que os clientes esperam de um determinado produto ou serviço. O custo total é o conjunto de custos em que os consumidores esperam incorrer para avaliar, obter, utilizar e descartar um produto/serviço.

A percepção de valor é bastante difícil de mensurar e varia de pessoa para pessoa, fazendo que nem sempre as pessoas optem por comprar o produto que tem maior qualidade. Csillag (1985) define valor como a relação entre a função (finalidade) e o custo de um produto e, portanto, para aumentar o valor pode-se aumentar sua função ou diminuir seu custo.

Além disso, as expectativas dos clientes alteram-se rapidamente, algo que hoje possui alto valor para o cliente, amanhã será considerado um item básico. Quando uma marca introduz uma função que adiciona valor ao produto, em pouco tempo é imitada pela concorrência, e então, os clientes irão esperar encontrá-la em qualquer produto (Xie *et al.*, 2003). Por isto é importante que as organizações que estão à procura de vantagens competitivas adaptem e reinventem-se constantemente. (Porter, 2007).

O método *Quality Function Deployment* (QFD) é utilizado para desenvolver produtos, aumentando o valor de um produto pelo aumento da qualidade. Porém, os modelos de QFD devem não só considerar os desejos do cliente, mas também o retorno da empresa com os custos de produção (TANG *et al.*, 2002). Quando os custos são considerados, o modelo auxilia a empresa na análise de suas metas, análise de hipóteses e na avaliação de cenários (BODE *et al.*, 1998).

Além disso, pode-se utilizar o QFD para orientar e definir projetos de desenvolvimento de produto. Carpinetti (2000) defende que o desdobramento e a priorização de projetos de melhoria sejam realizados de forma estruturada, e que as expectativas dos clientes e as decisões estratégicas sejam o ponto inicial para a escolha dos projetos que mais contribuirão com os objetivos estratégicos da empresa.

Esta dissertação divide-se em três artigos. No primeiro artigo é aplicada a ferramenta QFD para conhecer os requisitos que o cliente mais valoriza no produto e os processos que mais influenciam nesses requisitos, e em seguida utiliza-se o método *Activity-Based Costing* (ABC) para custear esses processos. No artigo 2, utilizando os resultados obtidos no primeiro, é utilizado o ABC direcionando os custos dos processos aos requisitos do cliente, para custear os requisitos do produto analisado. Enfim, o terceiro artigo traz uma análise do trabalho em sua totalidade, acrescentando o método da análise conjunta para validar a viabilidade econômica de um investimento em determinado processo visando aumentar a qualidade de determinado requisito.

1.1 TEMA

A questão principal da pesquisa é: como eleger as características que, se melhoradas, proporcionarão o maior benefício para o cliente, considerando também a viabilidade econômica dessas modificações?

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos encontram-se classificados em objetivo geral, que se refere ao que se busca encontrar no final da dissertação, e objetivos específicos, que se referem ao que se deseja encontrar ao final de cada um dos três artigos produzidos.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho é fazer uma análise de gestão dos requisitos do cliente, no qual são considerados os desejos do cliente e também o custo que as modificações trarão ao produto, de forma que seja possível priorizar os requisitos que trarão maior benefício aos clientes e melhores resultados econômicos para a empresa.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são três, um para cada artigo que compõe esta dissertação:

- a) Incorporar à ferramenta de QFD um sistema de custos robusto, classificando as atividades conforme sua importância para o cliente. Utilizar a importância de cada processo como um direcionador inicial de investimentos.
- b) Estruturar o método ABC direcionando os custos dos processos às características do produto para identificar os custos relacionados a cada requisito do cliente. Analisar as vantagens e desvantagens da aplicação do custeio por característica.
- c) Analisar a gestão dos requisitos do cliente, considerando o custo e o benefício que esses requisitos trazem para a empresa e para o cliente respectivamente. Utilizar as informações obtidas para direcionar os investimentos em melhorias nos requisitos.

1.3 MÉTODO DE PESQUISA

Este trabalho é fundamentado em uma revisão bibliográfica e em um posterior estudo de caso. O estudo de caso abrange um profundo estudo de um ou mais objetivos, possibilitando um amplo e detalhado conhecimento (GIL, 2002). A abordagem do problema é classificada como quantitativa, pois foi necessária a utilização de quantidades físicas e valores.

O trabalho é composto por três artigos. O primeiro artigo incorpora a ferramenta de QFD a um sistema de custeio, gerando uma ferramenta mais completa para direcionar investimentos em processos. O segundo busca quantificar os custos dos requisitos dos clientes através da aplicação do custeio por características. O terceiro artigo tem como objetivo direcionar os investimentos da empresa considerando o custo que este investimento trará a empresa e o valor monetário que o cliente pagaria a mais pela melhoria trazida por esse

investimento. A Figura 1 mostra a aplicação do método de pesquisa englobado por cada artigo.

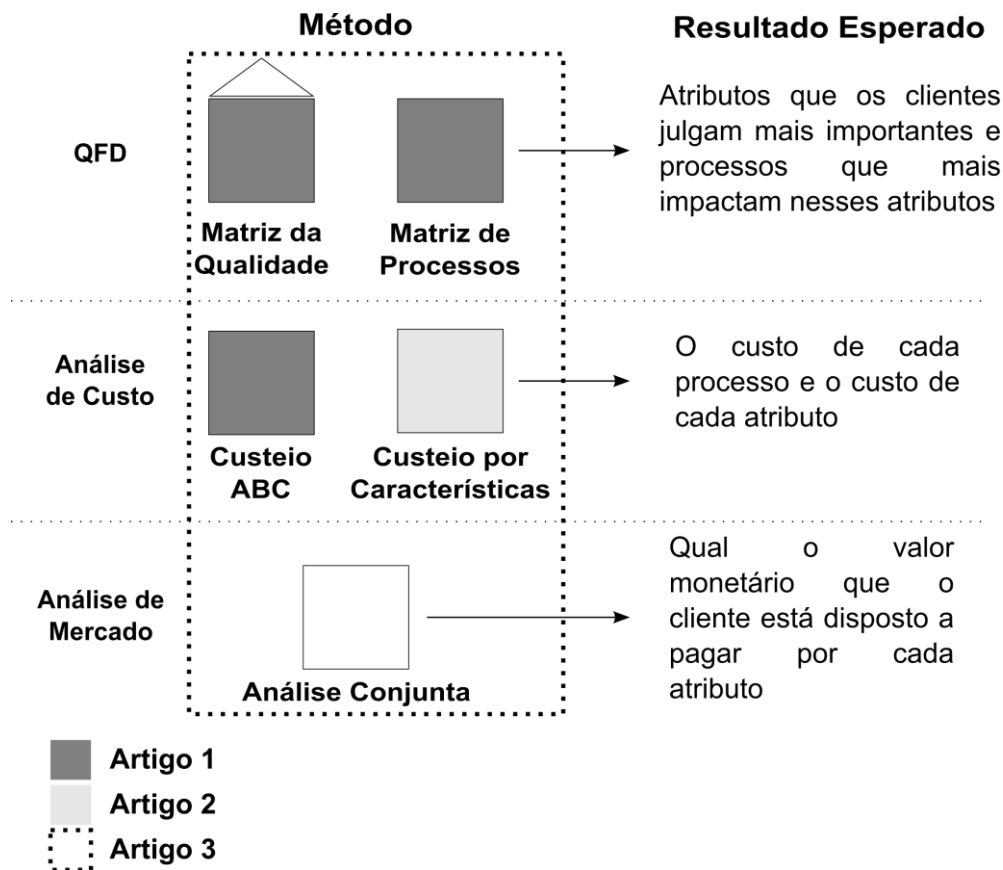


Figura 1 – Método de Pesquisa

A empresa em que o estudo de caso foi aplicado está localizada no Rio Grande do Sul, Brasil. Ela produz diversos tipos de massas, entre as quais massas de pastel, de pizza, espaguete e talharim. O produto escolhido para o estudo foi a massa fresca que tem este nome por não ser totalmente seca como as massas tradicionais. Isto faz com que este produto tenha um menor tempo de preparo e se assemelhe mais com as massas caseiras, porém tenha menor durabilidade.

O processo de fabricação da massa fresca inicia-se com a compra da matéria-prima. O material é recebido no almoxarifado. As quantidades são dosadas e colocadas no misturador. Do misturador a massa segue para a compactação, onde já apresenta a consistência característica. Os cilindros diminuem a espessura e dão firmeza à massa. No laminador a massa atinge sua espessura final, e segue para a máquina de corte, onde toma sua forma característica, sendo então dividida conforme a quantidade que contém a unidade do produto (500g). O secador faz uma secagem parcial. Pesa-se a massa manualmente, checando se o

corte foi feito adequadamente e, então, empacota-se manualmente a massa fresca. Os pacotes passam pelo equipamento que faz a datação. O produto já finalizado é colocado em caixas de papelão e transportado até a refrigeração. A massa fresca fica no refrigerador até alcançar 10°C de temperatura e então segue para a câmara fria, onde fica até ser despachada pela expedição. O transporte do produto finalizado aos supermercados é terceirizado.

O modelo QFD utilizado neste trabalho é uma adaptação do modelo proposto por Ribeiro, Echeveste e Danilevich (2001), incorporando o ABC e o Custo-Padrão. Deste modo, o gestor da empresa poderá tomar decisões com maior embasamento econômico. As matrizes construídas neste trabalho foram a matriz da qualidade, a matriz de processos, a matriz de matéria-prima e a matriz de recursos. Os requisitos do cliente foram levantados por questionários qualitativos contendo perguntas abertas, bibliografia e funcionários da empresa, já a importância desses requisitos foi medida através da aplicação de questionários quantitativos. Além disso, os valores de importância encontrados foram corrigidos pela importância estratégica e análise da concorrência. A correção foi realizada pelos engenheiros e analistas da própria empresa.

A intensidade de relação entre requisitos e indicadores (matriz da qualidade), indicadores e processos (matriz de processos), indicadores e matéria-prima (matriz de matéria-prima) foram realizadas com o auxílio do Engenheiro de Produção e da Analista de Marketing da empresa. A matriz de recursos foi dividida em matriz de recursos humanos e matriz de recursos físicos, e a relação entre um processo e um funcionário foi medida pelo número de horas que ele dedicava a cada processo.

Com a utilização da matriz de recursos foi possível conhecer quanto de recursos era direcionado a cada processo. Então, os custos desses recursos foram alocados aos processos (aplicação do ABC) e foi calculado o custo de cada processo.

Considerando que um produto é composto por um grupo de características (requisitos do cliente) e que processos e materiais são consumidos para produzir essas características, foram direcionados os custos para os requisitos do cliente. A ferramenta utilizada foi o custeio por características. A Figura 2 resume a aplicação dessa ferramenta.

Por fim, para conhecer o valor monetário que o cliente pagaria a mais por uma melhoria em determinados requisitos do cliente foi aplicada a Análise Conjunta. Este método é bastante utilizado em pesquisas de *marketing*, e considera que quanto maior a utilidade de um produto maior será o preço que um cliente estará disposto a desembolsar por ele. Através de questionários simples compostos por opções de produtos e preços, foi possível estabelecer

valores de utilidade para cada requisito do cliente, e o incremento de preço que a melhora em um requisito traria ao produto. A Figura 3 mostra as etapas da aplicação da Análise Conjunta.

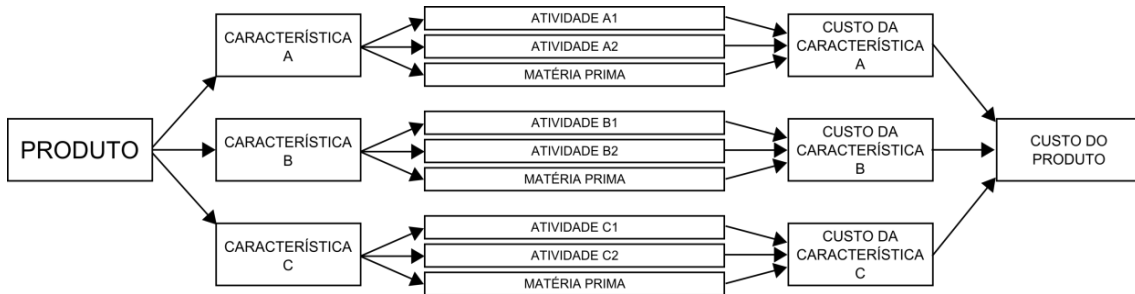


Figura 2 – Resumo esquemático do custeio por características

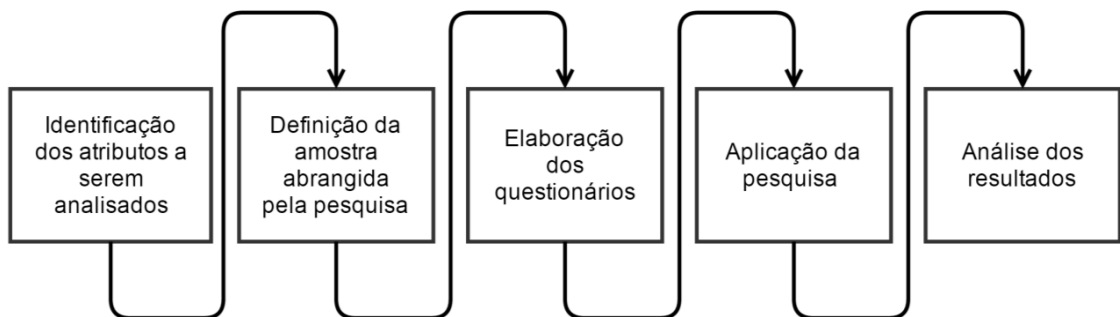


Figura 3 – Análise Conjunta

Por fim, com o levantamento de dados de custos dos requisitos e do valor monetário que o cliente pagaria por um aumento de qualidade nesses requisitos, foi possível fazer uma simulação de um investimento. A análise considerou o custo do requisito e o custo previsto para um aumento na qualidade.

Com o método descrito, obtiveram-se informações importantes que podem ser utilizadas para direcionar investimentos da empresa em desenvolvimento de produto. Direcionamento este que considera a percepção de qualidade do cliente e também os custos que as modificações trazem para a empresa. O direcionamento de recursos, portanto, torna-se mais completo e eficaz.

1.4 LIMITES DE ESCOPO

Este trabalho buscou identificar um método adequado para realizar a gestão de requisitos dos clientes em um produto, determinando quais deles, se melhorados, aumentarão a relação benefício/custo dos clientes. A pesquisa desenvolvida foi direcionada a realizar um estudo de

caso em uma indústria alimentícia, mas é possível aplicar o modelo em outros segmentos, desde que sejam realizadas algumas adaptações.

O objetivo deste trabalho é propor uma metodologia para direcionar os investimentos da empresa considerando também o aspecto econômico. A margem de investimento considerada é apenas uma estimativa para validação do método. Portanto, ele não substitui uma análise de viabilidade convencional.

1.5 ESTRUTURA

A dissertação foi desenvolvida em três artigos, acrescido de outros dois capítulos: a Introdução e a Conclusão. O primeiro artigo associa a ferramenta de QFD ao método de custeio ABC e ao Custo-Padrão, criando uma ferramenta mais robusta e completa para a gestão de melhorias do produto. O segundo busca quantificar os custos dos requisitos dos clientes através da aplicação do custeio por características. Por fim, o terceiro artigo tem como objetivo fazer uma breve discussão sobre os fatores que influenciam o valor de um produto e como uma empresa pode fazer melhorias no produto que maximizem o valor percebido pelo cliente e garantam a viabilidade desses investimentos.

2 Desdobramento da Função Qualidade orientada a custos – Aplicação em uma indústria alimentícia

FERNANDA CRISTINA SANTOS

FRANCISCO JOSÉ KLIEMANN NETO

RESUMO

A competitividade vem aumentando ao longo dos anos, fazendo com que as empresas busquem um equilíbrio entre definir preços compatíveis com o mercado e satisfazer os desejos de seus clientes. Este trabalho utiliza a ferramenta *Quality Function Deployment* para encontrar os requisitos que os clientes buscam em uma massa alimentícia e, simultaneamente, utiliza o método *Activity-Based Costing* para quantificar os custos envolvidos nos processos que tornam possíveis tais características. Com a união dessas ferramentas, foi possível priorizar os requisitos pela importância que representam para os clientes, conhecer os processos que, se melhorados, trarão maior qualidade percebida para os consumidores e identificar processos que pouco agregam valor para os clientes. Por fim, a união dessas ferramentas mostrou-se eficaz para aumentar o valor do produto tanto por um aumento da qualidade quanto por uma redução de custos.

Palavras-chave: Desdobramento da Função Qualidade, Custeio Baseado em Atividades, Requisitos do Cliente.

ABSTRACT

Competitiveness has been increasing throughout years, making companies to look for balance between defining market compatible prices and satisfying costumers' wishes. This paper uses Quality Function Deployment tool to find the requirements costumers want in alimentary pasta and, simultaneously, uses Activity-Based Costing method for quantifying process involved costs that enable those characteristics. Through the union of these tools it was possible: to prioritize the requirements by the importance that it represents for the clients, to know the processes that, if improved, will bring perceived quality for costumers and to identify processes that aggregate little value to the clients.

Finally, results show that the union of these tools was efficient to raise product value both by quality improvement and by costs reduction.

Keywords: *Quality Function Deployment, requirements, Activity-Based Costing.*

1 INTRODUÇÃO

Os gestores estão enfrentando a concorrência global e o aumento da produtividade com uso da tecnologia. Empresas tentam focar nos desejos do cliente e, simultaneamente, produzir produtos de qualidade a preços competitivos. Sob estas circunstâncias, elas estão se mostrando mais interessadas em determinar os custos de forma precisa e integrá-los às estratégias de produção e *marketing*. A diferenciação e a inovação dos produtos tornaram-se cruciais para a maioria das empresas e, mesmo em organizações onde o foco é o produto de baixo custo, é preciso repensar o processo, buscando formas de aumentar a produtividade e a qualidade (IPEA, 2004).

O consumidor de hoje tem acesso a uma variedade muito maior de produtos. Sendo assim, é cada vez mais difícil conquistar e reter os clientes (KOTLER, 2000). Por isso, os meios de comunicação entre a empresa e o cliente tornaram-se tão importantes, e devem ser utilizados para ouvir os consumidores e identificar características que possam ser melhoradas nos produtos das empresas.

O *Quality Function Deployment* (QFD) é um relevante instrumento para o planejamento da qualidade, e nele os requisitos determinados pelos clientes são refinados sucessivamente até que o produto final se traduza na soma dos atributos relacionados pelos clientes (MARSHALL JUNIOR *et al.*, 2012). No entanto, a ênfase da aplicação do QFD para maximizar a qualidade do produto é tecnicamente unilateral. Uma empresa é um empreendimento econômico que está sob constante pressão para troca entre qualidade e custo (BODE *et al.*, 1998). Uma abordagem interativa entre QFD e custos possibilitaria um maior equilíbrio entre a satisfação da empresa e a satisfação do cliente (TANG *et al.*, 2002).

O objetivo deste trabalho é demonstrar que a ferramenta de QFD, quando utilizada com um sistema de custos robusto, permite à empresa obter informações que irão auxiliá-la na tomada de decisões estratégicas. A partir da aplicação desta metodologia, espera-se que a empresa seja capaz de conhecer os desejos do seu cliente, saber quais processos precisam ser melhorados ou modificados para satisfazê-los e, ainda, saber o custo de cada um desses processos, aumentando assim o valor do produto. A fim de conhecer os benefícios da associação dessas ferramentas, aplicou-se o modelo criado em uma empresa produtora de massas alimentícias localizada no sul do Brasil.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste tópico é apresentada a fundamentação teórica utilizada para a implantação do modelo, composto pela ferramenta QFD, pelos princípios de custeio e pelos principais métodos de custeio.

2.1 QFD

A ferramenta QFD surgiu inicialmente no Japão, desenvolvida por Yoji Akao e Shiguero Mizuno, na década de 60, período de grande crescimento da indústria japonesa (SULLIVAN, 1986). A indústria automobilística nipônica lançava novos veículos constantemente, necessitando de um método que garantisse a qualidade do produto desde a fase inicial do projeto, e a solução encontrada foi o QFD (AKAO, 1996).

O método QFD visa garantir a qualidade do produto/serviço (CHEN *et al*, 2014), auxiliando as empresas nos projetos e buscando um consenso nas diferentes definições sobre o produto a ser desenvolvido, as necessidades dos clientes e os requisitos do projeto (ROZENFELD *et al*, 2013). O QFD é capaz de revelar informações do produto ou serviço relevantes de forma sistemática, eliminando a tomada de decisões intuitiva, melhorando assim a qualidade do desenvolvimento do produto (CHEN & PAI, 2014).

A aplicação tradicional apresenta quatro fases: matriz da qualidade (também conhecida como casa da qualidade), matriz das partes, matriz de processo e matriz da produção (CHEN & KO, 2010). Na casa da qualidade (Figura 1), as expectativas dos clientes são relacionadas com o projeto das características do produto por meio de uma matriz. Essa matriz contém muitas entradas numéricas, incluindo os requisitos dos clientes e as relações entre os requisitos do cliente e os requisitos de projeto (indicadores). Normalmente, uma média aritmética ponderada simples é utilizada para priorizar os requisitos do projeto considerando os requisitos do cliente (RAMANATHAN *et al.*, 2009).

Na literatura, diversos autores propuseram diferentes modelos de aplicação do QFD com elementos e escalas distintas (CHAN & WU, 2002). O modelo de Ribeiro *et al.* (2001) foi baseado em Akao e estabeleceu uma forma diferenciada de sistematização e priorização das características de qualidade ao longo das matrizes, propondo índices de priorização gerados ao final de cada matriz. O modelo de Anzanello *et al.* (2009) associou o QFD a modelos de previsão de demanda visando ajustar a capacidade produtiva a demanda projetada. Sakao (2007) modificou o QFD tradicional e o integrou a duas ferramentas de

desenvolvimento de produto, com o objetivo de desenvolver processos com um menor impacto ecológico. Hassam *et al.* (2010) associaram o QFD à *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) e ao ABC para desenvolver um processo de planejamento de qualidade/custo para auxiliar nas tomadas de decisão na fase de desenvolvimento do produto

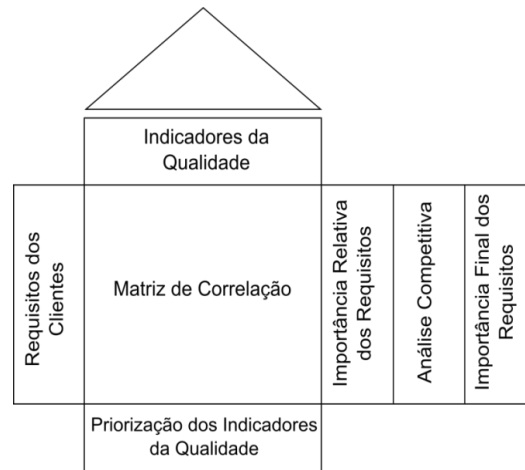


Figura 1 – Casa da Qualidade

Fonte: WANG & XIONG, 2011

A ferramenta QFD é geralmente utilizada na fase inicial do processo de desenvolvimento de produtos ou na sua melhoria, e as inúmeras informações de entrada são fornecidas por um grupo de tomadores de decisão geralmente compostos de clientes e desenvolvedores de produtos (WANG & XIONG, 2011). Esta abordagem assegura que o produto será desenvolvido de acordo com os desejos do público-alvo, permitindo à empresa produzir um produto de qualidade com uma chance maior de sucesso, uma vez que os desejos dos consumidores foram determinados (BENNER *et al.*, 2003).

Apesar de exigir um maior esforço e tempo para conduzir-se o QFD pela primeira vez, uma vez que ele tenha sido executado permitirá à empresa melhorar o produto a um menor custo (BENNER *et al.*, 2003). Todavia, os métodos tradicionais de planejamento QFD dificilmente alcançam a otimização do lucro, uma vez que o objetivo principal é satisfazer os requisitos dos clientes (TANG *et al.*, 2002).

Segundo Mohsan *et al.* (2011), a satisfação do cliente não é um indicador preciso da fidelidade. Satisfação é essencial, mas não é a única condição para fidelizar o cliente. Mohsan *et al.* (2011, p. 268) ainda afirmam que: “(...) podemos ter a satisfação do cliente, sem fidelidade, mas é muito difícil, ou mesmo impossível, ter sua fidelidade, sem satisfazê-lo.” É preciso considerar que o preço também afeta na escolha de um produto (BEULKE *et al.*,

2007), e muitas vezes o aumento da qualidade incorre em aumento do preço de venda do produto.

Além disso, os modelos de QFD devem não só considerar a satisfação total do cliente, mas também o retorno da empresa com os custos de produção (TANG *et al.*, 2002). Quando os custos são considerados o modelo auxilia a empresa na análise de suas metas, análise de hipóteses e na avaliação de cenários (BODE *et al.*, 1998).

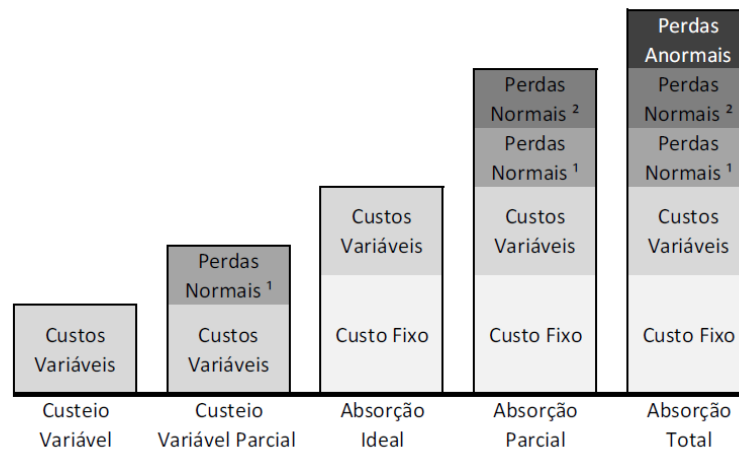
2.2 SISTEMAS DE CUSTEIO

Um bom sistema de avaliação de custos pode proporcionar uma maior lucratividade para a organização, uma vez que evidencia a margem real de contribuição de cada produto. Além disso, é possível obter informações que auxiliam no controle do processo, no controle dos próprios custos, no planejamento estratégico e, ainda, na tomada de decisões (LEONE, 2009). Apesar disso, pesquisas mostram que 13% das empresas não têm nenhum sistema formal de custos e, quando consideradas apenas as pequenas empresas, esse número aumenta para 53% (AL-OMIRI, 2007).

Os sistemas tradicionais da contabilidade de custos, que alocam despesas indiretas com base em um único direcionador, são imprecisos, pois frequentemente atribuem os custos de forma errônea, direcionando muito custo para um produto e não o suficiente para outro (GUPTA & GALLOWAY, 2003). Um sistema de custeio, por definição, é a combinação entre Princípios e Métodos de custeio (BORNIA, 2010).

Entre os Métodos formais de custeio mais conhecidos encontram-se o Custo-Padrão, o Centro de Custos e o ABC. O ABC, o qual será mais detalhado na sequência deste trabalho, calcula os custos do produto considerando o custo das atividades, desde a chegada da matéria-prima até a entrega do produto ao cliente, e o custo do produto será a soma dos custos de cada atividade (BORNIA, 2010).

Para um sistema eficaz de custeio, junto ao Método de Custeio deve ser integrado a um Princípio de Custeio. O princípio determinará qual informação deve ser obtida, enquanto que o método determinará como esta informação será atribuída (BORNIA, 2010). A Figura 2 demonstra quais os gastos considerados em cada Princípio de Custeio.



Perdas Normais 1: perdas normais referentes a custos variáveis.
 Perdas Normais 2: perdas normais referentes a custos fixos

Figura 2 – Princípios de Custeio

Fonte: Adaptado de Beber *et al.* (2004)

Como pode ser percebido na Figura 2, através dos Princípios de Custeio é possível saber quanto um produto deveria custar, ou seja, o custo do produto se ele fosse gerado sem perda alguma (Absorção Ideal), bem como saber quanto ele está efetivamente custando, considerando as ineficiências totais da empresa (Absorção Total), ou apenas as ineficiências normais (Absorção Parcial).

As perdas são recursos consumidos de forma errada e/ou involuntária. São divididas em: perdas normais, que são inerentes ao processo e já esperadas pela empresa, e perdas anormais, que decorrem de situações atípicas e ineficiências não esperadas pela organização. O Absorção Parcial considera apenas as perdas normais nos gastos da empresa, lembrando que gasto é a soma das perdas e dos custos (BEBER *et al.*, 2004).

2.3 CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES (ABC)

O ABC foi introduzido na década de 1980, corrigindo sérias deficiências dos métodos de custeio tradicionais. Conforme os custos indiretos de fabricação aumentavam (custos com infra-estrutura, tecnologia, *marketing*, consultorias), os métodos tradicionais de custos geravam grandes distorções na alocação desses custos aos produtos. O método ABC surgiu com o objetivo de alocar custos de mão de obra e custos indiretos de fabricação de forma mais consistente (KAPLAN & ANDERSON, 2007).

Os custos indiretos têm ocupado uma importante fatia dos custos totais das empresas. Segundo Al-Omiri (2007), os percentuais de custo direto e indireto nas organizações são respectivamente, de 69% e 31%. Nas unidades fabris, 25% dos custos são indiretos, já nas

organizações financeiras e comerciais este número corresponde a 49%. Isso torna o rateio dos custos indiretos significativo no cálculo do custo dos produtos.

O ABC considera que atividades geram custos e que os produtos são produzidos por um conjunto de atividades. Assim, para custear um produto é preciso considerar todas as atividades, desde a chegada da matéria-prima até a entrega do produto ao cliente, e o custo do produto será a soma dos custos de cada atividade. Este método tem quatro fases (BORNIA, 2010):

1. Mapeamento das atividades;
2. Distribuição dos custos às atividades;
3. Distribuição dos custos das atividades indiretas até as diretas;
4. Distribuição dos custos dos produtos.

A implementação de um sistema de gestão ABC fornece uma oportunidade para tornar mais clara a comunicação entre as áreas que participam das decisões sobre questões de design de produto (GUPTA & GALLOWAY, 2003). Entre os fatores que influenciam o tempo de implantação do primeiro modelo ABC em uma empresa, a coesão da equipe de implantação é o mais relevante (ANDERSON, 2002).

Apesar da relevância do ABC, mais de metade dos gestores de pequenas e médias empresas não possuem qualquer conhecimento sobre o sistema ABC, mesmo possuindo conhecimentos de custos. Além disso, não sabem como usufruir dos benefícios que o ABC pode proporcionar (RÍOZ-MANRÍQUEZ *et al.*, 2014).

O ABC pode ser utilizado para fazer a priorização, a quantificação e a justificativa dos projetos de melhoria da qualidade. Isso porque inclui as atividades sem nenhum valor agregado no cálculo dos custos, sendo capaz de fornecer informações que permitem à empresa determinar os benefícios de cada projeto e quais deles devem ser priorizados (GUPTA & GALLOWAY, 2003).

Segundo Ittner (1999), o ABC pode ser utilizado para mensurar o impacto da falta de qualidade na saúde financeira da empresa, permitindo eliminar atividades que não agregam valor e promover melhorias naquelas que agregam. No entanto, é preciso conhecer o cliente e identificar os requisitos do cliente que ele valoriza. As atividades que geram requisitos de pouco valor para o cliente podem ter seus investimentos reduzidos ou mesmo eliminados. Já os requisitos considerados muito importantes podem receber mais investimentos a fim de aumentar sua performance.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo serão apresentados o processo produtivo da empresa analisada e a metodologia utilizada neste trabalho.

3.1 DESCRIÇÃO DO PRODUTO E DO PROCESSO DA EMPRESA

A empresa em que o estudo de caso foi aplicado está localizada no Rio Grande do Sul, Brasil. Ela produz diversos tipos de massas, das quais massas de pastel, de pizza, espaguete e talharim. O produto escolhido para o estudo foi a massa fresca que tem este nome por não ser totalmente seca como as massas tradicionais. Isto faz com que este produto tenha um menor tempo de preparo e se assemelhe mais com as massas caseiras, porém tenha menor durabilidade.

O processo de fabricação da massa fresca inicia-se com a compra da matéria-prima. O material é recebido no almoxarifado. As quantidades são dosadas e colocadas no misturador. Do misturador a massa segue para a compactação, onde já apresenta a consistência característica. Os cilindros diminuem a espessura e dão firmeza à massa. No laminador a massa chega na espessura final, e segue para a máquina de corte, onde toma sua forma característica, sendo então dividida conforme a quantidade que contém a unidade do produto (500g). O secador faz uma secagem parcial. Pesa-se a massa manualmente, checando-se se o corte foi feito adequadamente e, então, empacota-se manualmente a massa fresca. Os pacotes passam pelo equipamento que faz a datação. O produto já finalizado é colocado em caixas de papelão e transportado até a refrigeração. A massa fresca fica no refrigerador até alcançar 10°C de temperatura e então segue para a câmara fria, onde fica até ser despachada pela expedição. O transporte do produto finalizado aos supermercados é terceirizado.

3.2 MÉTODO DE TRABALHO

A metodologia utilizada neste trabalho é uma adaptação do modelo QFD utilizado por Ribeiro, Echeveste e Danilevicz (2001), incorporando conceitos do ABC e do Custo-Padrão. O objetivo é agregar variáveis econômicas ao QFD. Deste modo, o gestor da empresa poderá tomar decisões com maior embasamento econômico. A Figura 3 demonstra as matrizes QFD que são apresentadas na primeira etapa deste trabalho.

A construção da matriz de qualidade (parte 'b' da Figura 3) exige uma série de atividades. Nas linhas, encontra-se a qualidade demandada, que é o rol de requisitos que os clientes esperam encontrar no produto estudado. Para obter a qualidade demandada, são elaborados questionários qualitativos e quantitativos (parte 'a' da Figura 3). Nas pesquisas qualitativas, os clientes respondem perguntas abertas: Como você deseja que seja o produto? O que você mudaria no produto? Através das respostas, faz-se um levantamento dos requisitos dos clientes (qualidade demandada). Para fazer a priorização dos requisitos do cliente, utilizam-se os requisitos levantados na pesquisa qualitativa para elaboração de um questionário quantitativo, que deve ser respondido pelos usuários do produto ou de marcas similares.

Nas colunas da matriz, encontram-se indicadores de qualidade, que na verdade são parâmetros de medida para os requisitos dos clientes. Por exemplo, se o requisito do cliente de uma lâmpada for durabilidade, o indicador de qualidade poderia ser horas de utilização. Segundo Ribeiro *et al.* (1999), os indicadores de qualidade são usados para traduzir as demandas da qualidade em requisitos técnicos, mensuráveis e objetivos. A construção da matriz da qualidade é importante para conhecer os requisitos dos clientes e priorizá-los. A partir desta matriz são construídas todas as demais.

A construção da matriz de processo (parte 'c' da Figura 3) é o passo inicial para obter-se a matriz de custos ABC (parte 'f' da Figura 3), e por isso os processos devem ser divididos em atividades. A divisão pode ser mais ou menos detalhada, dependendo do nível de exigência da empresa. Muitas vezes é melhor dividir em processos grandes do que detalhar, devido ao alto custo de implantação de um sistema detalhado. Essa matriz possibilita saber quanto um determinado processo estar dentro da especificação afeta os indicadores de qualidade. A importância de um processo aumenta de acordo com a quantidade e importância dos indicadores que ele afetar.

A matriz da matéria-prima (parte 'd' da Figura 3) será construída de forma simples. O objetivo é saber em quais características da qualidade cada componente tem influência. São relacionadas as MPs da massa fresca com os indicadores de qualidade, e assim pode-se saber as MPs críticas na qualidade percebida pelo cliente.

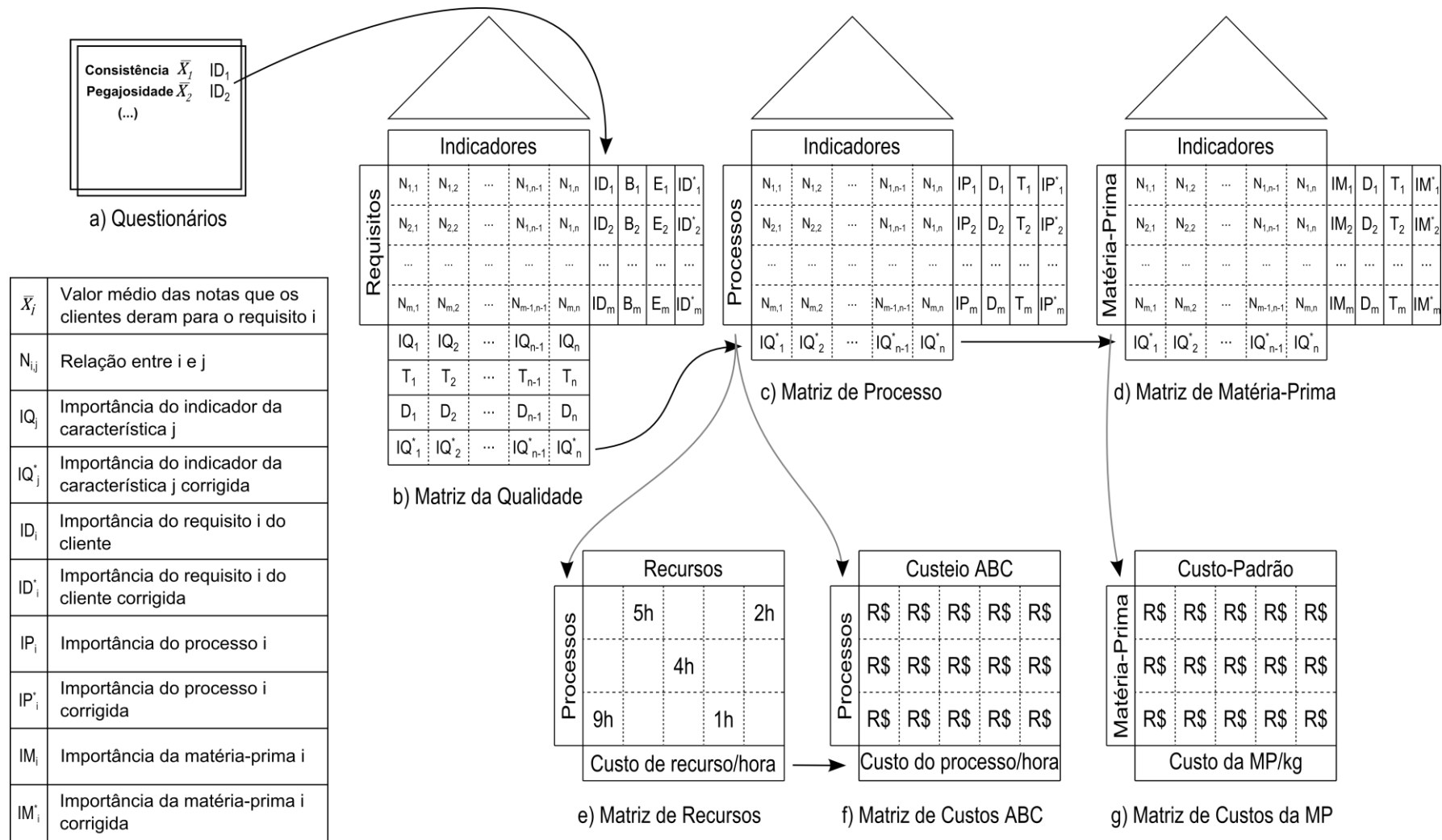


Figura 3 –Etapa de implantação do método QFD

O cálculo de priorização das variáveis é feito através das relações entre as linhas e as colunas. Atribui-se 1 para pequena correlação, 3 para média correlação e 9 para grande correlação. Variáveis que afetaram requisitos que foram considerados importantes para o cliente tendem a ser priorizadas. No entanto, podem ser incorporados parâmetros para que variáveis importantes na tomada de decisão não sejam negligenciadas. Os parâmetros de correção e o formulário utilizados neste trabalho são mostrados na Tabela 1 e 2 respectivamente.

Tabela 1 – Parâmetros de correção utilizados

Parâmetros Utilizados		Escala			
Sigla	Descrição	0,5	1,0	1,5	2,0
E	Importância estratégica	Pequena	Média	Alta	Muito alta
B	Comparação com a concorrência	Melhor	Similar	Abaixo	Muito abaixo
D	Dificuldade de modificação	Alta	Média	Baixa	Muito baixa
T	Tempo de modificação	Alto	Médio	Baixo	Muito baixo

Tabela 2 – Formulário

Matriz da Qualidade	Matriz de Processos	Matriz de MP
$ID_i = \frac{\bar{x}_i}{\sum \bar{x}_i} \times 100$	$IP_i = \sum_{i=1}^m N_{i,j} \times IQ_j^*$	$IM_i = \sum_{i=1}^m N_{i,j} \times IQ_j^*$
$ID_i^* = ID_i \times \sqrt{B_i} \times \sqrt{E_i}$	$IP_i^* = IP_i \times \sqrt{T_i} \times \sqrt{D_i}$	$IM_i^* = IM_i \times \sqrt{T_i} \times \sqrt{D_i}$
$IQ_j = \sum_{i=1}^m N_{i,j} \times ID_i^*$		
$IQ_j^* = IQ_j \times \sqrt{T_j} \times \sqrt{D_j}$		

Depois disso, há a segunda etapa, que é a fase de incorporação dos custos ao QFD, onde são construídas a Matriz de Recursos (parte ‘e’ da Figura 3), Matriz de Custos ABC (parte ‘f’ da Figura 3) e Matriz de Custos da MP (parte ‘g’ da Figura 3).

A matriz de recursos é a matriz mais importante para obter-se um bom sistema de custeio. Para isso, é preciso organizar os recursos que impactam no custo do produto. Neste trabalho serão considerados recursos humanos e a estrutura fixa (equipamentos e prédios). Os recursos serão relacionados pelas horas que dedicam a cada processo, e para os equipamentos serão consideradas energia elétrica, manutenção e depreciação para cálculo dos custos. Além disso, para fim de cálculo será considerada a ineficiência normal da empresa nos custo da

hora a partir de um acréscimo de 10% devido a ociosidade e ainda os tempos de *setup* e limpeza.

Relacionar os recursos e os processos pelo tempo facilita o cálculo dos custos por meio do custeio ABC, uma vez que os recursos já estarão classificados de maneira coerente. Além disso, será possível observar quais os processos que consomem mais tempo e mais recursos.

A matriz de custos ABC é construída a partir da matriz de recursos. Utiliza-se a matriz de recursos adicionando-lhe os valores monetários de cada recurso, os quais serão divididos por tempo para recursos humanos e equipamentos. Além disso, será adicionada uma nova linha referente à energia elétrica e à manutenção no caso dos recursos fixos.

Ainda, utilizando a lista de matéria-prima da matriz de MP faz-se o Custo-Padrão conforme as quantidades utilizadas e o preço de compra da MP. Por fim, o cálculo do custo total do produto é feito pela soma do custo de cada atividade envolvida no processo e dos custos de matéria-prima.

O Princípio de Custeio utilizado neste trabalho é o princípio da Absorção Parcial, e serão considerados nos produtos os custos decorrentes da ociosidade considerada normal para equipamentos e mão de obra, como tempo de *set up* e de limpeza das máquinas. Ainda, serão consideradas as perdas normais com MP. Porém, perdas superiores às previstas não serão apropriadas ao produto, uma vez que as ineficiências da empresa não deveriam onerar o consumidor.

4 RESULTADOS

A partir das respostas dos questionários qualitativos, de revisão literária, de entrevistas com o Engenheiro de Produção e com a Analista de Marketing foram obtidos os requisitos do cliente. Foram respondidos 30 questionários com perguntas abertas, distribuídos por meio eletrônico. Os respondentes estavam divididos entre clientes finais (24 questionários) e responsáveis pelos estabelecimentos comerciais (6 questionários).

Depois de definidos os requisitos do cliente, foram distribuídos os questionários quantitativos também por meio eletrônico. Houveram 100 questionários respondidos, dos quais foram considerados apenas 68, foram desconsiderados os incompletos e os que declararam pertencer às classes D e E por não representarem o público alvo do produto. Com os questionários quantitativos obteve-se o peso de importância de cada um desses requisitos. A escala utilizada no questionário foi o grau de importância de 1 a 10, onde 1 significa pouco

importante e 10 muito importante. Utilizando os valores respondidos, foi encontrada a importância dos requisitos segundo os clientes (ID_i).

Na Matriz da Qualidade (Figura 4), estão listados os requisitos do cliente. A relação entre cada requisito com os indicadores e os valores dos parâmetros foi determinada pela Analista de *Marketing* e o Engenheiro de Produção da empresa.

Os requisitos dos clientes e os indicadores de qualidade foram corrigidos por variáveis consideradas importantes estrategicamente. Para o cálculo da importância dos requisitos foi feita a comparação com a concorrência e a importância estratégica do requisito para empresa. Já para o cálculo da importância do indicador de qualidade foi considerado o tempo e a dificuldade de atuação.

REQUISITOS	Análise da Firmeza	Análise da Pegajosidade	Análise visual	Análise química de sódio	Análise sensorial - olfato	Análise sensorial - paladar	Controle de qualidade após corte	Controle de qualidade durante laminação	Medição do tempo de preparo	Controle de qualidade após mistura	Número de pontos de venda	Controle de qualidade da embalagem	Tempo para o vencimento	IDI	Bi	Ei	IDI*
	INDICADORES DA QUALIDADE																
Consistência	9	3					3							8,6	2,0	1,5	14,8
Pegajosidade	9	9					3			1		3		10,0	2,0	1,0	14,1
Elasticidade			9				3	1		3		1		7,5	2,0	1,0	10,6
Quantidade de sódio				9										7,2	2,0	1,5	12,4
Cheiro/Aroma					9									5,3	1,0	1,5	6,5
Sabor artesanal				9	3	9	1	1	1	1			3	9,0	1,5	2,0	15,6
Formato da Massa		3	3				9							7,1	1,0	1,0	7,1
Espessura								9						8,0	1,0	1,0	8,0
Tempo de Preparo	9	3	1				3	1	9					6,4	2,0	1,0	9,1
Cozimento homogêneo	3	3	1			3	3	3		9				8,6	2,0	1,0	12,2
Disponibilidade em mercados											9	1		9,4	2,0	1,0	13,2
Embalagem												9	3	5,0	2,0	1,5	8,6
Durabilidade										1		3	9	7,9	2,0	1,0	11,2
IQj	37,9	25,7	13,8	25,2	10,6	17,7	26,2	14,4	9,8	18,3	11,9	17,7	17,4				
Tj	2,0	1,5	1,5	2,0	0,5	2,0	1,5	2,0	1,0	1,5	0,5	0,5	0,5				
Dj	1,5	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0				
IQj*	65,6	31,4	16,9	43,7	9,1	35,4	32,1	20,4	9,8	27,4	8,4	15,4	12,3				

Figura 4 – Matriz da Qualidade da massa fresca alimentícia

Na matriz de matéria-prima (Figura 5) foi feita uma coluna com todos os ingredientes utilizados no preparo da massa, e na linha foram listados todos os indicadores da qualidade. Em seguida, para relacionar as colunas às linhas conforme o impacto que uma alteração na MP x pode trazer aos indicadores da qualidade y, se o impacto é grande coloca-se 9, médio 3 e pequeno 1. Assim, pela Figura 5 percebe-se que uma alteração para um tipo de farinha de melhor qualidade poderia melhorar muito a análise da firmeza, enquanto não haveria alteração no controle do corte da massa.

Matéria Prima	Análise da Firmeza											IMi	Di	Ti	IMI*	
	Análise da Pegajosidade	Análise visual	Análise química de sódio	Análise sensorial - olfato	Análise sensorial - paladar	Controle de qualidade após corte	Controle de qualidade durante laminação	Medição do tempo de preparo	Controle de qualidade após mistura	Número de pontos de venda	Controle de qualidade da embalagem					Tempo para o vencimento
Farinha de Trigo	9				3		3	1					75,4	2,0	1,5	13,1
Água	1	9	9		1		1	1				1	58,6	2,0	2,0	11,7
Sal				9	9		1					3	75,8	2,0	2,0	15,2
Conservador Sorbato de Potássio												1	11,9	2,0	2,0	2,4
Ovo integral em pó					9	9							40,1	1,0	1,0	4,0
Acido Láctico					1	1						1	5,7	1,0	1,0	0,6
Corante Betacaroteno													13,8	1,0	1,0	1,4
Gordura Vegetal	1	1	1		3								22,0	1,0	1,5	2,7
Farinha Nordeste	9				3			3	1				75,4	2,0	1,5	13,1
Embalagem												9	21,4	2,0	1,0	3,0

Figura 5 – Matriz da Matéria-Prima da massa fresca alimentícia

Na matriz de processos, relacionam-se os indicadores da qualidade às etapas do processo produtivo (Figura 6). Pode-se notar que, pela análise da matriz QDF, o processo de mais impacto na qualidade do produto é a Dosimetria. Isto ocorre pelo fato de ser um produto alimentício, e um pequeno erro neste processo pode alterar substancialmente todas as suas características intrínsecas. Um exemplo seria um erro na dosagem de sal, o que faria a massa ficar muito salgada ou até mesmo sem sabor. Além disso, este processo está fortemente ligado ao desenvolvimento de produto, uma vez que para mudar qualquer característica intrínseca da massa alimentícia é necessário alterar sua formulação.

Na matriz de recursos (Apêndices A e B) é calculado o tempo que cada funcionário dedica em cada atividade e o tempo que cada equipamento é utilizado em cada atividade. Esse levantamento foi feito a partir de entrevistas com funcionários e pelo acompanhamento do processo em visitas a empresa. O objetivo era conhecer as atividades que cada um desempenha e quanto elas consomem da jornada de trabalho dos funcionários e, conseqüentemente, do orçamento da empresa.

Neste trabalho a matriz foi dividida em Matriz de Recursos Humanos (Apêndice A) e Matriz de Recursos Físicos (Apêndice B). Na matriz de Recursos Humanos são apontadas quantas horas de cada funcionário um determinado processo consome. Já na de Recursos Físicos tem-se quantas horas de cada equipamento um processo consome e quanto do espaço físico é destinado à execução deste processo. Os próprios funcionários responderam às perguntas de como dividem seu tempo, e os tempos dos equipamentos foram medidos pelo

acompanhamento da batelada cronometrando-se os tempos de passagem do produto em cada um deles.

A partir da Matriz de Recursos pôde-se fazer o custeio das atividades listadas. O custo do aluguel foi rateado conforme a área de utilizada para cada atividade. O custo de mão de obra foi calculado pela soma do custo/hora que os funcionários direcionam a cada atividade. O custo de equipamento foi calculado utilizando a depreciação/hora de cada equipamento, adicionando o custo do consumo de energia por hora e ainda o custo de manutenção médio por hora de uso do equipamento. O custo da hora de cada atividade corresponde à soma dos custos anteriores. Os valores de depreciação, gastos com energia e espaço foram passados pelo contador da empresa.

	Análise da Firmeza	Análise da Pegajosidade	Análise visual	Análise química de sódio	Análise sensorial - olfato	Análise sensorial - paladar	Controle de qualidade após corte	Controle de qualidade durante laminação	Medição do tempo de preparo	Controle de qualidade após mistura	Número de pontos de venda	Controle de qualidade da embalagem	Tempo para o vencimento	IPRI	Di	Ti	IPRI*
Etapas do processo /IQJ*	65,6	31,4	16,9	43,7	9,1	35,4	32,1	20,4	9,8	27,4	8,4	15,4	12,3				
Compra MP											1	1	1	3,6	1,0	1,0	3,6
Recebimento de MP											1	1	1	3,6	1,5	1,0	4,4
Transporte de MP											1			0,8	1,0	2,0	1,2
Dosimetria	1		1	3	1	1			1	1				29,5	1,5	1,0	36,2
Amassamento da massa		3				1				9				37,7	0,5	0,5	18,8
Compactação			3				3			3				22,9	0,5	0,5	11,5
Cilindragem da massa							3	3		1				18,5	0,5	1,0	13,1
Laminação da massa							3	9		1				30,7	0,5	0,5	15,3
Corte							9							28,9	1,0	1,0	28,9
Secagem parcial		9							3					31,2	1,0	0,5	22,1
Pesagem											1	9		14,7	0,5	0,5	7,3
Empacotamento											3	9	3	20,0	2,0	1,5	34,7
Datação												9		13,8	2,0	2,0	27,7
Controle de Qualidade da massa											3		1	3,8	1,0	1,0	3,8
Encaixotamento											9	9		21,4	0,5	1,0	15,1
Transporte do produto até refrigerador													3	3,7	1,0	1,0	3,7
Refrigeração a 10 °C											9		9	18,6	0,5	0,5	9,3
Refrigeração											9		9	18,6	0,5	0,5	9,3
Expedição											9			7,6	0,5	0,5	3,8
Transporte											9			7,6	0,5	0,5	3,8

Figura 6 – Matriz de Processos da massa fresca alimentícia

O Princípio de Custeio utilizado é o da absorção parcial, que considera apenas as perdas normais inerentes ao processo produtivo. Foi considerada uma ociosidade esperada de 10% e uma perda de matéria-prima esperada de 5%, esses valores foram indicados por um especialista da área de custos por representar um valor médio esperado para empresas eficientes. Ainda considerou-se o tempo de *set up* e a limpeza dos equipamentos como perda

normal, esses valores são os tempos que a empresa pratica atualmente. A quantidade de horas trabalháveis no mês é de 192,5. Para calcular o custo da hora consideram-se somente as horas efetivamente trabalhadas, e por isso o tempo de limpeza, o *setup* e a ociosidade tornam a hora trabalhada mais cara, uma vez que ela absorve os custos destas ineficiências.

Como a empresa possui mais de um produto, nem todos os funcionários trabalham 100% do tempo na produção de massa fresca. Deste modo, alguns funcionários, como o comprador, por exemplo, passam apenas algumas horas se dedicando a estes processos.

A capacidade é de 140 quilogramas por batelada, e o custo da unidade será o custo da batelada dividido pelo número de unidades produzidas (neste caso 280 unidades, pois cada unidade contém 500 g de produto) conforme a Equação 1. Na Tabela 2 são mostrados os valores encontrados.

$$(1) \text{ custo atividade } \left(\frac{R\$}{u}\right) = \left(\text{custo espaço } \left(\frac{R\$}{h}\right) + \text{custo funcionários } \left(\frac{R\$}{h}\right) + \text{custo equipamentos } \left(\frac{R\$}{h}\right) \right) \times \text{tempo atividade por batelada (h)} / 280u$$

O custo da matéria-prima utilizada foi calculado aplicando-se o método do Custo-Padrão. Os padrões de consumo da MP considerados são mostrados na Tabela 3. Para chegar-se a esses valores considerou-se o consumo total de ingredientes em uma batelada, calculando-se então o custo total de cada ingrediente. Depois disso, dividiu-se o resultado pelo número de unidades produzidas em uma batelada para encontrar o custo de cada matéria-prima na unidade de 500 gramas. O cálculo é apresentado na Equação 2.

$$(2) \text{ Custo - Padrão } \left(\frac{R\$}{u}\right) = \frac{\text{custo MP } \left(\frac{R\$}{Kg}\right) \times \text{quantidade por batelada (Kg)}}{280 u}$$

O custo da unidade (C^*) será o somatório de todos os custos calculados, conforme Equação 3:

$$(3) \quad C^* = \sum \text{custos das atividades} + \sum \text{custos de MP}$$

$$C^* = R\$ 1,46 + R\$ 0,965 = R\$ 2,425$$

Nota-se que neste tipo de produto, que não possui grande valor agregado e não utiliza alta tecnologia, os custos com matéria-prima e mão de obra são representativos. Portanto, o acompanhamento destes custos torna-se bastante importante.

Tabela 2 – Matriz de Custos ABC – Custos dos processos da massa fresca

	Espaço Físico (R\$/h)	Custo de Equipamentos (R\$/h)	Custo de Mão de Obra (R\$/h)	Custo Atividade (R\$/h)	Tempo de processo por batelada (h)	Custo Unidade (R\$/500g)
Compra MP	0,25	-	26,06	26,31	0,08	0,01
Recebimento de MP	1,00	0,10	34,63	35,72	0,08	0,01
Transporte de MP	0,00	0,10	34,63	34,72	0,12	0,01
Dosimetria	0,33	0,10	18,23	18,66	0,25	0,02
Amassamento da massa	0,50	0,97	19,30	20,76	0,33	0,02
Compactação	0,50	1,49	19,33	21,32	0,33	0,03
Cilindragem da massa	0,75	1,75	19,46	21,95	0,47	0,04
Laminação da massa	0,75	1,62	19,79	22,15	0,50	0,04
Corte	0,25	1,17	19,79	21,20	0,50	0,04
Secagem parcial	0,75	1,78	-	2,53	0,50	0,00
Pesagem	0,17	0,11	19,27	19,54	0,58	0,04
Empacotamento	0,17	-	19,27	19,44	0,58	0,04
Datação	0,33	1,38	-	1,71	0,50	0,00
Controle de Qualidade da massa	0,50	-	33,87	34,37	0,12	0,01
Encaixotamento	0,25	-	41,46	41,71	0,53	0,08
Transporte do produto até refrigerador	0,00	0,10	17,14	17,24	0,05	0,00
Refrigeração a 10 °C	0,26	1,91	-	2,18	24,00	0,19
Refrigeração	0,39	3,95	-	4,34	30,00	0,46
Expedição	0,50	0,10	17,14	17,74	0,17	0,01
Transporte (terceirizado)	-	-	-	-	-	0,40

Tabela 3 – Custo- padrão da massa fresca alimentícia

Matéria-Prima	R\$/500g
Farinha de Trigo	0,2893
Água	0,0003
Sal + Conservador Sorbato de Potássio	0,0288
Ovo integral em pó	0,1262
Acido Láctico	0,0017
Corante Betacaroteno	0,0230
Gordura Vegetal	0,0405
Farinha de Sêmola	0,3233
Embalagem	0,0478
Caixa	0,0840
Total	0,9650

A partir dos custos e da importância calculada para cada atividade na matriz de custo e na matriz de processo respectivamente, pode-se comparar os benefícios percebidos pelos clientes do produto e os custos dos processos para a empresa.

O gráfico da Figura 7 mostra a porcentagem de importância relativa de cada processo e sua porcentagem relativa de custo. Pode utilizar essas informações para direcionar os recursos de acordo com a importância do processo a fim de melhorar a qualidade percebida pelo cliente, e aponta também os processos que não agregam valor ao produto. Percebe-se que o processo de dosimetria é o mais crítico segundo o método QFD, e representa 14% de importância e é responsável por apenas 1,9% dos gastos da empresa. Poderia, portanto, haver um maior direcionamento de recursos a este processo.

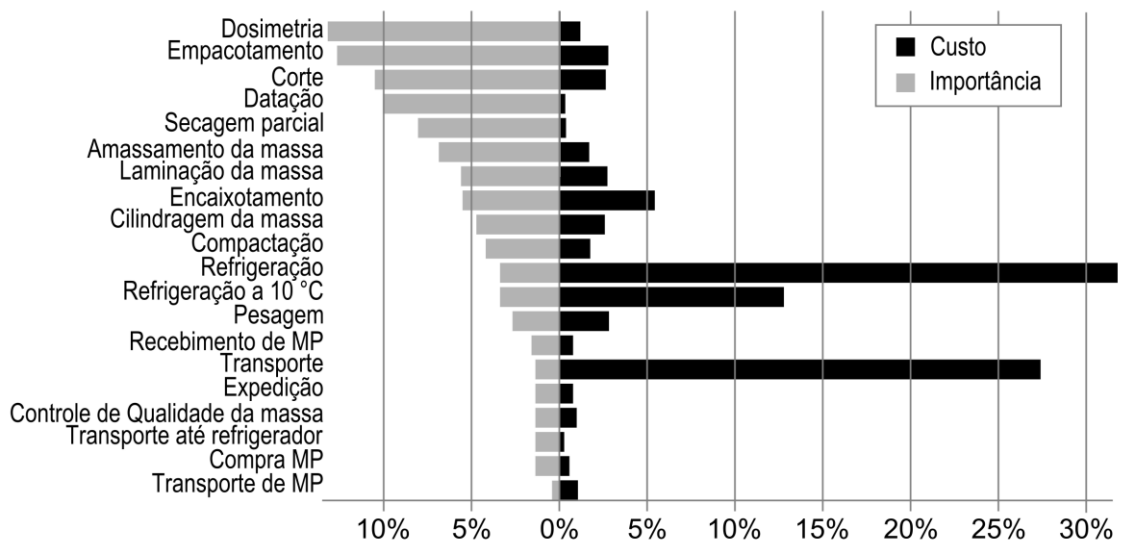


Figura 7 – Importância do processo x custo do processo

Como um erro no processo de dosimetria acarreta em uma importante piora da qualidade percebida deve-se investir em equipamentos que eliminem possíveis erros de dosagem. Além disso, para agregar ainda mais qualidade a empresa pode repensar as proporções entre as MPs e a própria escolha dessas MPs para desenvolvimento deste produto.

O transporte da matéria-prima não agrega qualidade, e deve-se tentar eliminar este processo, pois tem pouca importância e consome 1,6% dos recursos totais. Uma forma de diminuir custos com transporte de MP seria melhorar o layout da empresa, diminuindo as distâncias percorridas, e consequentemente o tempo gasto neste processo.

Outro exemplo de redução de custo seria diminuir o período de estocagem do produto, uma vez que a massa fresca precisa ser refrigerada e sua armazenagem tem um custo representativo para a empresa. Seria importante diminuir o volume em estoque para que a

empresa pudesse utilizar refrigeradores menores, reduzindo custos com energia elétrica e com a depreciação e manutenção desses equipamentos.

Comparando os valores de importância e custos do processo também é possível fazer uma análise dos processos que o cliente final percebe dentro de um produto. Apesar de ser muito importante para a produção da massa fresca a compra da MP não é percebida pelo cliente final. Isto porque a compra de MP não adiciona diretamente ao produto os requisitos do cliente.

Por fim, é possível perceber que o ABC associado ao QFD traz informações importantes para os gestores da empresa. Possibilitando adicionar valor ao produto tanto pela identificação de processos que aumentariam a qualidade do produto (função) ou pela identificação de custos que podem ser eliminados.

5 CONCLUSÃO

Atualmente as massas alimentícias estão entre os alimentos mais consumidos do planeta, sendo o Brasil um dos grandes produtores e consumidores em nível mundial (ABIMA, 2012). Devido à alta concorrência neste mercado, com o intuito de conquistar clientes, a busca por vantagens competitivas tornou-se uma ação de extrema importância para a sobrevivência das empresas e indústrias, onde o mercado é caracterizado por uma constante evolução (MANICA, et al, 2013).

O método QFD, apesar de ser muito utilizado em diversas áreas para desenvolver novos produtos e melhorar produtos já existentes, apresenta melhores resultados quando associado a um bom sistema de custeio. Uma alternativa é incorporar métodos de custos já conhecidos por sua eficiência à ferramenta QFD. O método de custeio utilizado foi o ABC para custear as atividades e o custo-padrão para custear a matéria-prima.

Com os questionários, foi possível determinar os requisitos que o cliente mais valoriza no produto. Com a matriz da qualidade, os indicadores que se estiverem fora das especificações mais impactam na qualidade do produto. Com a matriz de processo, os processos que têm maior impacto na qualidade percebida pelo cliente foram determinados.

O ABC foi aplicado para tornar a análise mais completa, trazendo informações econômicas e possibilitando o conhecimento do custo de cada processo. O Custo-Padrão foi utilizado para identificar os custos de matéria-prima.

Os dados obtidos proporcionam ao gestor da empresa uma informação mais completa. Ele tem acesso às preferências de seus clientes, aos processos críticos para a empresa e quanto

esses processos consomem de recursos. A gestão torna-se mais eficaz, pois processos que não agregam valor ao produto podem ser eliminados e pode-se direcionar mais recursos aos processos mais críticos. Além disso, as informações obtidas possibilitam aos gestores aumentar o valor do produto direcionando recursos para processos críticos para a qualidade do produto ou ainda reduzindo custos de processos que pouco agregam valor ao produto.

REFERÊNCIAS

- ABIMA, **Associação Brasileira de Indústrias de Massas Alimentícias**. 2012. Acesso em 05/11/2013. http://www.abima.com.br/estatistica_massa.php
- AKAO, Y.; **Introdução ao desdobramento da qualidade**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni; 1996.
- AL-OMIRI, M.; DRURY, C. **A survey of factors influencing the choice of product costing systems in UK organizations**. Londres: Management Accounting Research, v. 18, p. 399-424, 2007.
- ANDERSON, S. W.; HESFORD, J. W.; YOUNG, S. M. **Factors influencing the performance of activity based costing teams: a field study of ABC model development time in the automobile industry**. Londres: Accounting, v. 27, p. 195-211, 2002.
- ANZANELLO, M.J.; LEMOS, F.O.; ECHEVESTE, M.E. **Aprimorando Produtos Orientados ao Consumidor Utilizando Desdobramento da Função Qualidade (QFD) e Previsão de Demanda**. Porto Alegre: Produto e Produção, v. 10, n. 2, p. 1-27, 2009.
- BEBER, S. J. N.; SILVA, E. Z.; DIÓGENES, M. C.; KLIEMANN, F. J. **Princípios de Custeio: Uma Nova Abordagem**. Florianópolis: Anais do XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2004.
- BENNER, M. ; LINNEMANN, A. R.; JONGEN, W. M. F. ; FOLSTAR, P. **Quality Function Deployment (QFD) — can it be used to develop food products?** Food Quality and Preference, v. 14, p. 327-339, 2003.
- BEULKE, R. ; MATTUELLA, J. L. **O preço e o valor percebido: uma abordagem mercadológica**. Santa Cruz do Sul, RS: Redes, v. 12, n. 2, p. 73-91, 2007.
- BODE, J.; FUNG, R. Y. K. **Cost Engineering with Quality Function Deployment**. Boon, Alemanha: Computers & Industrial Engineering, v. 35, n. 3-4, p. 587-590, 1998.
- BORNIA, A. C. **Análise Gerencial de Custos: Aplicação em Empresas Modernas**. São Paulo: Editora Atlas, 2010.
- CHAN, L.; WU, M. Quality function deployment: A literature review. European Journal of Operational Research: v. 143, p. 463-497, 2002

CHEN, L. H.; KO, W. C. **Fuzzy linear programming models for NPD using a four-phase QFD activity process based on the means-end chain concept.** Taiwan: European Journal of Operational Research, v. 201, n. 2, p. 619-632, 2010.

CHEN, M.; HSU, C.; HSU, C.; LEE, Y. **Ensuring the quality of e-shopping specialty foods through efficient logistics service.** Trends in Food Science & Technology. v.35, p.69-82, 2014.

CHEN, S.; PAI, C. **Using the QFD Technical to improve Service Quality in Vegetarian Foods Industry.** Australia: International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, v. 4, n.2, 2014.

CHENG, L. C.; MELO FILHO, L. D. R. **QFD: Desdobramento da função qualidade na gestão de desenvolvimento de produtos.** São Paulo: Editora Blücher, 2007.

GUPTA, M. ; GALLOWAY, K. **Activity-based costing/management and its implications for operations management.** Louisville, KY, EUA: Technovation, v.23, p. 131-138, 2003.

HASSAN, A.; SIADAT, A.; DANTAN, J.; MARTIN, P. **Conceptual process planning an improvement approach using QFD,FMEA, and ABC methods.** Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, v. 26, p. 392 - 401, 2010.

IPEA. **Tecnologia: Inovação faz a diferença.** Disponível em http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=722:reportagens-materias&Itemid=39> Acesso em: 12 de ago de 2014.

ITTINER, C. D. **Activity-based Costing Concepts for Quality Improvement.** Philadelphia, PA, EUA: European Management Journal, v. 17, n. 5, p. 492-500, 1999.

KAPLAN, R. S.; ANDERSON, S. R. **Custeio Baseado em Atividade e Tempo: Time-Driven Activity-Based Costing.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

KOTLER, P. **Marketing Management.** 10. ed. New Jersey, NJ, EUA: Prentice-Hall, 2000.

LEONE, G. S. G. **Planejamento, Implantação e Controle.** São Paulo: Atlas, 2009.

MANICA, M. A., MONTANARI, F.; VANIN, M. P.; FERNANDES, D. R.; KOENIG, F. **Utilização do princípio básico do QFD como ferramenta para o desenvolvimento de fornos elétricos industriais.** I Congresso de Pesquisa e Extensão da Faculdade da Serra Gaúcha: V.1, n.1, p. 1-11, 2013.

MARSHALL JUNIOR, I.; ROCHA, A.V; MOTA, E. B; QUINTELLA, O. M. **Gestão da Qualidade e Processos.** Rio de Janeiro: FGV, 2012.

MOHSAN, F. ; NAWAZ, M. M. ; KHAN, M. S. ; SHAUKAT, Z. ; ASLAM, M. **Impact of Customer Satisfaction on Customer Loyalty and Intentions to Switch: Evidence from Banking Sector of Pakistan.** Paquistão: Internacional Journal of Business and Social Science, v. 2, n. 16, 2011.

RAMANATHAN, R.; YUNFENG, J. **Incorporating cost and environmental factors in quality function deployment using data envelopment analysis.** Nottingham, Reino Unido: Omega, v. 37, p. 711-723, 2009.

RIBEIRO, J.; ECHEVESTE, M.; DANILEVICZ, A. **A utilização do QFD na otimização de produtos, processos e serviços.** Série Monográfica Qualidade, Porto Alegre, RS: FEENG-UFRGS, 2001.

RÍOZ-MANRÍQUEZ, M. ; COLOMINA, C. I. M. ; PASTOR, M. L. R. **Is the activity based costing system a viable instrument for small and medium enterprises?** The case of Mexico. Celaya, Mexico: Estudios Gerenciales, 2014. Disponível em: <www.elsevier.es/estudiosgerenciales> Acesso em: 14 de ago de 2014.

ROZENFELD, H.; et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos.** p.528, Ed. Saraiva, São Paulo, 2013.

SAKAO, T. ; **A QFD-centered design methodology for environmentally conscious product design.** Londres, Reino Unido: International Journal of Production Research, v. 45, n. 18-19, p. 4143- 4162, 2007.

SULLIVAN, L. P.; **Quality function deployment, A system to assure that customer needs drive the product design and production process.** Quality Progress, v.19, n.6, p. 39–50, 1986.

TANG, J.; FUNG, R. Y. K.; XU, B.; WANG, D. **A new approach to quality function deployment planning with financial consideration.** Reino Unido: Computers & operations research, v.29, p. 1447-1463, 2002.

WANG, X. ; XIONG, W. **An integrated linguistic-based group decision-making approach for quality function deployment.** Reino Unido: Expert Systems with Applications, v. 38, p. 14428-14438, 2011.

Apêndice A- Matriz de Recursos Humanos

Etapas do processo (IQJ*)	Comprador (h/mês)	Engenheiro Industrial (h/mês)	Pessoal do Almoxarifado (h/mês)	Engenheira de Qualidade (h/mês)	Laboratorista (h/mês)	Auxiliar Industrial de Dosemetria (h/mês)	Masseiros (h/mês)	Auxiliar Industrial (h/mês)	Cilindreiros (h/mês)	Auxiliares de laminação (h/mês)	Auxiliares de pesagem (h/mês)	Empacotadores (h/mês)	Conferente (h/mês)	Pessoal do expedição (h/mês)	Custo de Mão de Obra (R\$/h)
Compra MP	22,00	0,50													26,06
Recebimento de MP			22,00												34,63
Transporte de MP			31,00												34,63
Dosimetria		3,00				64,00									18,23
Amassamento da massa		1,60					192,50								19,30
Compactação		1,90						192,50							19,33
Cilindragem da massa		3,00							192,50						19,46
Laminação da massa		3,00								96,25					19,79
Corte		3,00								96,25					19,79
Secagem parcial															-
Pesagem		3,00									192,50				19,27
Empacotamento		3,00										192,50			19,27
Datação															-
Controle de Qualidade da massa		4,50		33,00	33,00										33,87
Encaixotamento		4,00													41,46
Transporte do produto até refrigerador													192,50		17,14
Refrigeração a 10 °C															-
Refrigeração															-
Expedição														30,00	17,14
Quantidade de Pessoal	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	
Custo Unitário	4500	7255	3030	10174	1500	1500	3030	3030	3030	3030	1500	1500	1500	1500	
Custo Total	4500	7255	6060	10174	1500	3000	3030	3030	3030	3030	3000	3000	3000	3000	
Ociosidade Esperada	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	
Limpeza dos Equipamentos	-	-	-	-	-	-	8,6%	8,6%	8,6%	8,6%	8,6%	8,6%	-	-	
Set up dos Equipamentos	-	-	-	-	-	-	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	-	-	
Custo/hora (por Absorção Parcial)	25,71	41,46	34,63	58,14	8,57	17,14	19,11	19,11	19,11	19,11	18,92	18,92	17,14	17,14	

Apêndice B – Matriz de Recursos Físicos

Etapas do processo (IQJ*)	Paletes (h/mês)	Balanças de MP (h/mês)	Masseiras (Equipamento) (h/mês)	Esfoliador (h/mês)	Cilindros (h/mês)	Laminador (h/mês)	Máquina de corte (h/mês)	Secadora (h/mês)	Balanças (h/mês)	Datadora (h/mês)	Paleta (h/mês)	Refrigerador (h/mês)	Camara Fria (h/mês)	Custo de Equipamentos (R\$/h)
Compra MP														-
Recebimento de MP	33													0,10
Transporte de MP	33													0,10
Dosimetria		64,2												0,10
Amassamento da massa			192,5											0,97
Compactação				192,5										1,49
Cilindragem da massa					192,5									1,75
Laminação da massa						192,5								1,62
Corte							192,5							1,17
Secagem parcial								192,5						1,78
Pesagem									192,5					0,11
Empacotamento														-
Datação										192,5				1,38
Controle de Qualidade da massa														-
Encaixotamento														-
Transporte do produto até refrigerador											40			0,10
Refrigeração a 10 °C												720		1,91
Refrigeração													720	3,95
Expedição											80			0,10
Valor de Compra (R\$)	1000	400	8000	50000	50000	50000	30000	60000	400	50000	1000	3466,7	13000	
Vida Útil (meses)	120	120	240	300	300	300	300	300	120	300	120	300	300	
Depreciação (R\$/mês)	8,3	3,3	33,3	166,7	166,7	166,7	100	200	3,3	166,7	8,3	11,6	43,3	
Manutenção (R\$/mês)	8,3	8,3	50	50	50	50	50	40	8,3	40	8,3	63,6	127,1	
Energia (R\$/mês)	0	5	70	20	60	40	35	42	5	12	0	260	520	
Tempo em Set up	0,0%	0,0%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	0,0%	0,0%	0,0%	
Tempo em Limpeza	0,0%	0,0%	8,6%	8,6%	8,6%	8,6%	8,6%	8,6%	8,6%	8,6%	0,0%	0,0%	0,0%	
Ociosidade	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	
Custo/hora (por Absorção Parcial)	0,10	0,10	0,97	1,49	1,75	1,62	1,17	1,78	0,11	1,38	0,10	1,91	3,95	

3 Análise crítica da aplicação do método Custeio por Características em uma indústria alimentícia

FERNANDA CRISTINA SANTOS

FRANCISCO JOSE KLIEMANN NETO

RESUMO

Neste trabalho, foi aplicado o custeio por características com o objetivo de identificar os custos dos requisitos do cliente. Esta técnica permite que os gestores controlem os custos pela ótica do cliente. O produto utilizado foi massa fresca de uma indústria alimentícia. O artigo teve como objetivo calcular os custos associados a cada característica contida no produto e discutir as vantagens e desvantagens da aplicação deste método. Os resultados mostraram que este método é apropriado quando a empresa deseja conhecer o comportamento e preferências de seu cliente. Além disso, mostrou que mais da metade do custo do produto analisado incorre das comodidades associadas a ele, e apenas 43% é de características intrínsecas ao produto.

Palavras-chave: Custeio por características, requisitos do cliente, Custeio Baseado em Atividades.

ABSTRACT

This paper applies features costing to identify client requirements' costs. This technique allows managers to control cost through clients' eyes. The product used was fresh pasta. The paper's object was to calculate costs associated to each product's feature and to discuss advantages and disadvantages of this method's application. Results show that this method is appropriated when company wants to know the costumers' behavior and preferences. Furthermore, it showed that more than half of product's cost is due to convenience associated to it, and just 43% is due to product's intrinsic features.

Keywords: *Features Costing, client requirements, Activity-Based Costing.*

1 INTRODUÇÃO

As empresas já se conscientizaram que o foco dos negócios deve ser o valor gerado para o cliente, e por isso têm investido em desenvolvimento de produtos e inovação. Pesquisas de mercado permitem conhecer o perfil dos clientes e as características que estes buscam em um determinado produto. Isso tem mudado o perfil das empresas, que apresentam um portfólio de produtos cada vez mais completo e diversificado.

Mesmo para uma empresa que investe em diferenciação, uma análise eficiente de custos é primordial. Uma avaliação correta dos custos pode trazer uma maior lucratividade, uma vez que evidencia a margem real de contribuição de cada produto para a empresa. Além disso, é possível obter informações que auxiliam no controle do processo e dos próprios custos e, ainda, no planejamento estratégico e na tomada de decisões (LEONE, 2009).

O *Activity-Based Costing*, conhecido como ABC, tem como principal vantagem em relação aos demais métodos o controle dos gastos indiretos. Neste método, os custos indiretos e de apoio são primeiramente alocados às atividades executadas pelos recursos compartilhados da organização e, em seguida, atribuídos aos pedidos, produtos e clientes, em função da quantidade consumida de cada atividade organizacional. No entanto, com processos de levantamento de dados extremamente complexos e demorados, de difícil validação e custo elevado de implantação e manutenção, o método ABC passou a ser rejeitado por algumas organizações (KAPLAN e ANDERSON, 2007).

Essas e outras desvantagens fizeram com que surgissem alguns desdobramentos do método ABC, os quais tentam manter a vantagem do método na alocação de custos indiretos e, ao mesmo tempo, tentam diminuir suas ineficiências. O método TDABC (*Time-Driven Activity-Based Costing*) e o Custeio por Características (*Feature Costing*) são exemplos de métodos de custeios originados do ABC (WEGMANN, 2010).

Neste trabalho será utilizado o Custeio por Características para custear um produto em uma indústria do setor alimentício. O produto escolhido foi a massa fresca talharim. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias (ABIMA, 2012), o setor de massas frescas apresentou um crescimento nas vendas internas de 28% entre 2008 e 2012, e aumentou em 47% o faturamento do segmento no período.

Uma grande vantagem do método em relação aos demais, e que motivou sua utilização aqui, foi a grande interface que possibilita com a área de desenvolvimento de produtos (FILOMENA, 2004). Uma vez que o objeto de custeio deixa de ser o produto e passa a ser as suas características, torna-se possível a correta avaliação de quais dessas características

consomem maiores recursos. Outra vantagem é uma maior facilidade de formar preços para produtos que tenham características diferentes, permitindo aos gestores informações de custos consistentes que irão auxiliá-los na escolha dos requisitos de um novo produto. Por exemplo, ao verificar uma pesquisa de mercado o gestor repara que duas características têm o mesmo peso de importância para o cliente, e verifica que uma delas tem um custo elevado e a outra apresenta um baixo custo. Logo, este gerente poderá priorizar a característica de menor custo.

Enfim, o objetivo deste trabalho é aplicar a ferramenta o Custeio por Características em uma indústria alimentícia, bem como avaliar a eficácia deste método em fornecer informações que irão auxiliar a tomada de decisões referentes à escolha das características que agregam maior valor ao cliente e ao controle de custos dos processos.

O artigo é dividido em cinco etapas que buscam demonstrar a utilização do Custeio por Características em uma empresa do setor alimentício. Na Introdução é descrita a importância da gestão de custos em um mundo globalizado. Na sequência, no Referencial Teórico, são apresentados os Sistemas de Custeio, os Princípios de Custeios e os Métodos de Custeio. A seguir, é proposta uma sistemática de apoio à implantação do Custeio por Características e sua operacionalização. Após a implantação dessa sistemática, são apresentados os resultados e apontadas as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste tópico é apresentada a fundamentação teórica utilizada para implantação de um Sistema de Custeio em uma indústria alimentícia, composto por Princípios de Custeio e pelos Métodos de Custeio utilizados neste trabalho.

2.1 SISTEMAS DE CUSTEIO

O Sistema de Custeio é uma parte de um Sistema de Gestão, e ambos devem estar em consonância, para gerar informações importantes na gestão da empresa. Os Princípios e Métodos de custeio por sua vez são partes do Sistema de Custeio. O Princípio determina qual informação deve ser obtida e o Método determina como esta informação será obtida (BORNIA, 2010).

A seguir serão definidos alguns conceitos que permitirão um maior entendimento dos Princípios e Métodos de custeios que serão abordados mais adiante (BORNIA, 2010).

- i. Gasto: sacrifício financeiro com que a organização arca para geração de um produto ou serviço qualquer.
- ii. Custo: é o que deveria ser gasto para obtenção de produto ou serviço, ou seja, o que seria gasto se todos os recursos fossem usados de forma eficiente. Pode ser variável, quando o custo esta associado à quantidade produzida, ou fixo, quando o custo não se altera com a quantidade produzida.
- iii. Perdas: bens ou serviços consumidos de forma anormal e/ou involuntária. São divididas em: perdas normais, que são inerentes ao processo e já esperadas pela empresa, e perdas anormais, que decorrem de situações atípicas e ineficiências não esperadas pela organização.

Enfim, tem-se que:

$$\text{Gastos} = \text{Custos} + \text{Perdas}$$

2.2 PRINCÍPIOS DE CUSTEIO

Os Princípios de Custeio geram informações que permitem à organização conhecer os gastos, os custos e as perdas para a produção de determinado produto ou serviço. A Figura 1 demonstra as informações incorporadas em cada princípio de custeio.

Como pode ser percebido na Figura 1, com os Princípios de Custeio é possível saber quanto um produto deveria custar (Absorção Ideal), quanto ele está custando (Absorção Total) e quantificar as perdas por ineficiências (normais e anormais). Além disso, utilizando-se dos princípios citados, é possível obter as informações de custos para tomada de decisões a curto prazo (Variável e Variável Parcial) e longo prazo (Absorção Ideal, Parcial e Total) (BEBER *et al.*, 2004).

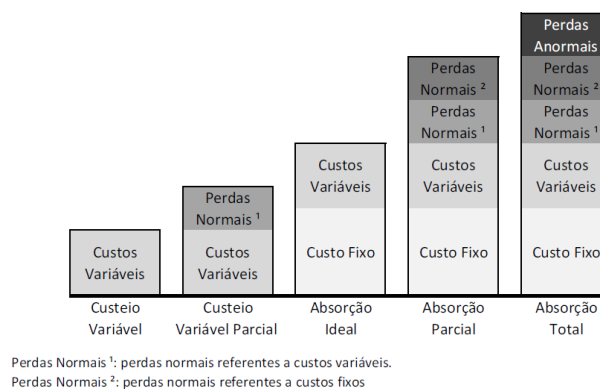


Figura 1: Princípios de Custeio
Fonte: Adaptado de Beber *et al.*(2004)

2.3 MÉTODOS DE CUSTEIO

Os Métodos de Custeio verificam a problemática da alocação de custos diretos e/ou indiretos (KRAEMER, 1995). A seguir serão discutidos métodos de Custo-Padrão e ABC e seus desdobramentos.

2.3.1 Custo-Padrão

O método de Custo-Padrão é de origem americana e tem como objetivo principal a comparação entre os gastos que deveriam ser incorridos (custo-padrão) e os efetivamente realizados. Desta forma, a vantagem deste método não se encontra em medir os custos propriamente ditos, mais sim em controlar e acompanhar a eficiência dos processos. Utilizando-se deste método, é possível estabelecer padrões de custos referentes à matéria-prima (MP) e mão de obra direta (MÜLLER, 1996).

O Custo-Padrão é bastante similar ao orçamento de um produto ou serviço, divergindo deste apenas por ignorar perdas de produção (MARTINS, 2003). Entre as desvantagens deste método pode-se citar a dificuldade de obter as verdadeiras causas das variações entre o custo-padrão e o custo realizado, uma vez que alterações nos preços, variações na qualidade da matéria-prima, máquinas desbalanceadas e ineficiências de mão de obra tendem a se confundir, pois muitos desses eventos são frequentes e concomitantes entre si. Além disso, há também grande dificuldade na determinação dos padrões, principalmente para custos indiretos de produção. No entanto, o método funciona bem para custear matéria-prima (MÜLLER, 1996; RAMACIOTTE, 2001).

2.3.2 Custeio Baseado em Atividades (ABC)

O ABC foi introduzido na década de 1980 e corrigiu sérias deficiências dos métodos de custeio tradicionais. À medida que o tempo passava, os custos indiretos de fabricação aumentavam. Custos com infra-estrutura, tecnologia, *marketing*, consultorias, entre outros, faziam com que o cálculo dos métodos tradicionais de custos não refletisse a realidade das empresas, gerando grandes distorções sobre a rentabilidade de cada produto. Assim, o método ABC tem o objetivo de alocar custos de mão de obra e custos indiretos de fabricação e proporcionar um cálculo mais consistente do real custo do produto (KAPLAN & ANDERSON, 2007).

O ABC considera que atividades consomem recursos, gerando custos. Esse método gerencia o uso desses recursos (homens e equipamentos), associando os custos dos recursos às atividades (ARIEH & QIAN, 2003). Os produtos são produzidos por um conjunto de atividades. Para custear um produto é preciso considerar todas as atividades, desde a chegada da matéria-prima até a entrega do produto ao cliente, e o custo do produto será a soma dos custos de cada atividade. Este método tem quatro fases (BORNIA, 2010):

1. Mapeamento das atividades;
2. Distribuição dos custos dos recursos às atividades;
3. Distribuição dos custos das atividades indiretas até as diretas;
4. Distribuição dos custos dos produtos.

Apesar dos benefícios da utilização do custeio ABC, Kaplan e Anderson (2007) apontam as seguintes inconveniências da implantação deste sistema: processos de levantamento de dados demorados e dispendiosos e dados subjetivos. O modelo ABC não se adapta com facilidade a mudanças na empresa.

Ben-Arieh *et al.* (2003) apresentam uma metodologia de utilização de ABC para avaliar o custo de design e desenvolvimento de produto. Qian *et al.* (2007) apresentam um modelo para estimar custos que associou o ABC a representações de custos parametrizadas das fases de um projeto de desenvolvimento de peças. Tsai *et al.* (2014) associaram o ABC e a avaliação do ciclo de vida para calcular os custos de emissão de gás carbono e de métodos de construção de baixa emissão de carbono.

Visando aproveitar as qualidades do método ABC e eliminar as desvantagens do mesmo, surgiram diversas aplicações específicas para este método, e a Figura 2 mostra algumas dessas aplicações e suas principais características.

A Figura 2 mostra os três grupos de desdobramentos do método ABC. No primeiro grupo, encontram-se as técnicas focadas em um grupo de extensão espacial: o Custeio Baseado em Atividades e Clientes é usado para conhecer a lucratividade dos clientes da empresa, o Custeio Baseado em Atividades e *Benchmarking* para a análise dos concorrentes, o Gerenciamento de Custo Interorganizacional considera os fornecedores e parceiros da empresa. No segundo grupo, encontram-se as técnicas que calculam os custos futuros de um produto, bastante utilizadas no desenvolvimento de produtos, e que tentam prever os custos de um novo produto. Já no terceiro grupo, encontram-se as técnicas que propõem determinar a relevância do detalhamento da análise de custos com base nas especificidades da empresa (WEGMANN & NOZILE, 2009). Conforme demonstrado pelos autores, o direcionador de custos deve ser escolhido de acordo com o objetivo da empresa. O Custeio por

Características, por exemplo, pode ser escolhido com objetivo de obter informações úteis para o desenvolvimento de produtos, já o Custeio Baseado em Atividades e Clientes pode ser escolhido para a empresa conhecer os seus clientes mais importantes e aqueles que não são lucrativos e direcionar ações de *marketing*.

Técnicas	Características
Primeiro Grupo:	
Custeio Baseado em Atividades e Clientes	Extensão espacial do perímetro de custos. Clientes, sociedade, mercado, consumidores...
Custeio Baseado em Atividades e <i>Benchmarking</i>	
Gerenciamento de Custo Interorganizacional	
Segundo grupo:	
ABC e Custo do Ciclo de Vida do Produto	Extensão temporal do perímetro de custos. Análise dos futuros custos (um ou muitos anos, ciclo de vida...)
Custeio Alvo	
Custeio por Características	
Terceiro Grupo	
RCA- <i>Resource Consumption Accounting</i>	Determinação da relevância de detalhes para a análise de custos.
Custeio de Processo e Contabilidade Enxuta	
Custeio Baseado em Atividade e Tempo (TDABC)	

Figura 2 – Aplicações do ABC
Fonte: Adaptado de Wegmann e Nozile (2009)

2.3.3 Custeio por Características

Por ser uma ferramenta recente, existem poucas pesquisas que abordam este tema. Ainda assim, sua utilização é bastante interessante na área de desenvolvimento de produtos, uma vez que o objeto de custeio deixa de ser o produto e passa a ser as características deste produto (FILOMENA, 2004).

O custeio relacionado à característica de um produto pode ser geralmente definido como a quantificação dos recursos que contribuem com o custo total do produto associados a cada característica. Pode ser tanto uma mudança de especificação de *design* como uma mudança no processo produtivo. O tipo de material é uma característica relacionada ao *design*, no entanto poderia haver também alguma mudança no processo para que uma alteração no material fosse possível (ZHANG, *et al.* 1996).

O custeio baseado em características assume que se diferentes conjuntos de características são utilizados em um produto, as atividades de produção podem variar. Feng *et al.* (1996) apresentam um modelo de avaliação de Custeio Baseado em Características no qual a geometria das características e relações entre elas são utilizadas para a estimativa de custos. Zhang *et al.* (1996) apresentam um modelo de custeio das características pela estimativa de

custos de uma família de produtos utilizando redes neurais. Tseng *et al.* (2000) analisa os custos de produção para peças de usinagem com características distintas utilizando o ABC.

Brimson (1998) apresenta o Custeio por características como um desdobramento do método ABC. O autor afirma que com o uso do Custeio por Características é possível reduzir custos e aumentar o desempenho da empresa, pois esta técnica utiliza um menor número de dados que o ABC.

A seguir são detalhados os passos para a implementação do Custeio por Características (BRIMSON,1998):

Passo 1) Determinar as características do produto: nesta etapa, as características de cada produto da empresa são determinadas, e depois disso serão divididas em sub características, até que elas não mais variem;

Passo 2) Determinar a rota de atividades associada a cada característica do produto: nesta etapa, todo o conjunto de atividades necessárias para a obtenção das características definidas no passo 1 é determinado;

Passo 3) Determinar o custo de cada atividade: o custo de cada atividade definida na etapa anterior é calculado. O custo dessas atividades inclui mão de obra, máquinas, transporte, sistemas de computação, entre outros. Durante esta etapa, um custo médio de cada atividade é calculado, e será usado para determinar o custo final do produto;

Passo 4) Determinar as características dos produtos que irão causar variações no processo: nesta etapa, serão determinadas variações no processo geradas pelas características, como por exemplo um aumento de atividades, maior tempo de processamento ou problemas de qualidade;

Passo 5) Determinar o nível de variação no processo devido às características: é determinado quanto cada característica impacta no processo do produto. Se as características do produto irão causar perda, é preciso calcular o valor desta perda, o qual será adicionado ao custo final do produto;

Passo 6) Associar as características aos produtos: nesta etapa, as características determinadas no primeiro passo serão associadas aos produtos;

Passo 7) Associar os custos das atividades às características e parâmetros do produto: nesta etapa final, o custo do produto é calculado. Todos os custos que foram determinados nas etapas anteriores são somados e incorporados ao custo final do produto.

Brimson (1998) ainda lista uma série de vantagens relativas ao uso desta técnica. Uma das principais vantagens do Custeio por Características associado ao ABC é o uso do modelo de Gerenciamento por Processos, uma vez que o uso deste modelo permite um melhor

entendimento do custeio do produto. Outra vantagem é a facilidade em usar outros métodos, e por isso é necessária uma menor quantidade de dados para o custeio do produto. Além disso, com o uso desta técnica é possível determinar os fatores que fazem uma variação no processo acontecer, permitindo melhorias no processo de fabricação do produto.

3 METODOLOGIA

Este trabalho é fundamentado em uma revisão bibliográfica e em um posterior estudo de caso. O estudo de caso abrange um profundo e exaustivo estudo de um ou mais objetivos, possibilitando um amplo e detalhado conhecimento (GIL, 2002). A abordagem do problema é classificada como Quantitativa, pois foi necessária a utilização de quantidades físicas e valores.

A seguir são detalhados os passos para implantação do custeio por características na empresa, são utilizados conceitos da metodologia proposta por Brimson (1998) como base e acrescentadas algumas etapas complementares. A Figura 3 é um resumo esquemático das fases que o método deste trabalho apresenta.

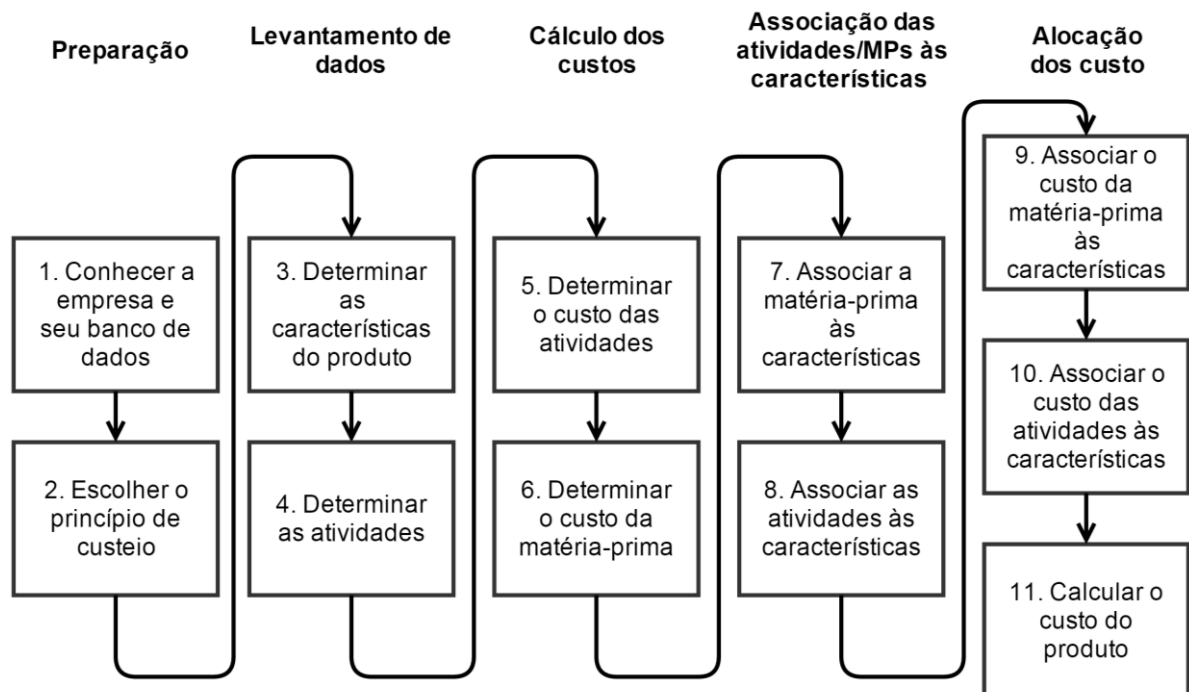


Figura 3 – Resumo esquemático do Custeio por Características

3.1 Etapa de preparação

Na etapa de preparação é obtido todo o embasamento técnico necessário para o início da implantação do Custeio por Características, e nela são realizados os seguintes passos:

i) Conhecer a empresa e seu banco de dados.

A primeira ação a ser tomada na implantação de qualquer método de custeio em uma empresa é conhecer o cenário onde a empresa está inserida e sua base de dados atual. Este passo pode ser considerado uma preparação para a implantação do método, e consiste em explorar dados já existentes sobre os custos, produtos e processos da empresa. Isto facilitará o trabalho. Em seguida, é necessário separar informações que serão úteis para o trabalho e informações que não serão utilizadas no método em implantação.

ii) Escolha do Princípio de Custeio que norteará o cálculo dos custos.

Neste passo é preciso decidir quais variáveis serão consideradas no custo das características. Neste trabalho, optou-se por utilizar o Princípio de Absorção Parcial, uma vez que o objetivo é calcular o custo de cada característica. Como já discutido anteriormente, este princípio considera os custos fixos, variáveis e as perdas normais de produção, e não peca por incorporar todas as ineficiências da empresa, nem por não considerar perda alguma, gerando assim preços mais justos para os clientes e para a empresa.

3.2 Etapa de levantamento de dados

Nesta etapa são coletadas todas as informações que serão utilizadas para custear o produto. No final desta etapa serão conhecidas todas as atividades inerentes à produção do produto e a matéria prima consumida na produção do produto. A seguir apresentam-se os passos detalhados desta etapa:

i) Determinação das características do produto.

Aqui serão levantadas as características do produto que a empresa oferece. Esse processo será feito junto com os funcionários da empresa e por meio de pesquisa de mercado com o cliente final.

É importante definir o conceito de característica que é utilizado neste trabalho. Segundo Brimson (1998), o motor de um automóvel é uma característica; já para Csillag (1995), o motor possui a função de fornecer força motora ao automóvel sendo a força motora a característica. Neste trabalho, o conceito de característica será o mesmo adotado em

Desdobramento da Função Qualidade (QFD), onde a característica é chamada de requisito do cliente e exemplifica uma característica da qualidade como, por exemplo, durabilidade, segurança, *design*, entre outras. Já o motor, o pneu e o cinto de segurança serão considerados matérias-primas do produto (Ribeiro *et al.*, 2001).

ii) Determinação da rota de atividades envolvidas no processo produtivo.

Neste passo todas as atividades envolvidas na produção do produto são identificadas. Neste trabalho, foram levantados os processos, utilizando uma abordagem menos detalhada, para simplificar o método.

3.3 Etapa de cálculo dos custos

Nesta etapa são realizados os cálculos dos custos referentes às atividades e às matérias-primas. Os passos são:

i) Determinação do custo das atividades.

O custo de cada atividade é calculado por meio do Custeio ABC. Se a empresa já tiver o método implantado, utiliza-se a base de dados com os custos já calculados. Caso a empresa não utilize o ABC faz necessária sua implantação.

ii) Determinação dos custos relativos à matéria-prima.

Neste trabalho optou-se pela utilização do método do Custo-Padrão para o cálculo dos custos referentes à matéria-prima. As características são devidas às partes do produto, por exemplo, a potência de um carro é dependente do motor do mesmo. O motor será considerado não somente uma parte do produto, mas também uma matéria-prima para a produção do requisito potência.

3.4 Associação entre atividades e MPs e as características que estes impactam

Nesta etapa são realizadas as relações entre quais atividades impactam em quais características (requisitos do cliente), bem como quais MPs impactam em quais características.

i) Para relacionar um requisito a uma MP fez a seguinte pergunta: Uma melhora na MP x impactaria em qual (is) requisito (s)?

ii) Para relacionar um requisito a uma atividade fez a seguinte pergunta: Uma modificação na atividade y impactaria em qual (is) requisito (s)?

3.5 Etapa de alocação dos custos

Nesta etapa são realizadas as associações dos custos obtidos na etapa anterior com as características do produto conforme explicado nos itens a seguir.

i) Associação dos custos das atividades às características.

As atividades pertencentes ao processo de cada característica já estão custeadas, sendo necessário apenas calcular o custo total, que será a soma do custo de cada atividade associada a uma determinada característica.

ii) Associação dos custos relativos à matéria-prima às características.

Os custos referentes a matéria-prima serão associados às características. É necessário apenas calcular o custo total, que será a soma de todos os insumos consumidos.

iii) Associação dos custos das características ao produto/serviço.

Finalmente, o custo do produto e/ou serviço é calculado pela soma dos custos relativos a cada requisito associado ao produto/serviço.

A Figura 4 apresenta a ilustração da sistemática de custeio utilizada no método de custeio por características.

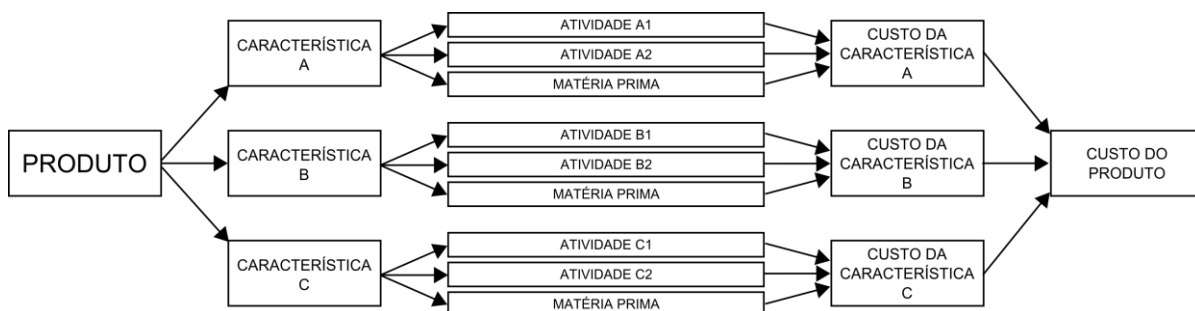


Figura 4 –Custeio por Características Esquematizado

Na próxima seção são apresentados os resultados decorrentes da aplicação dos passos ilustrados na Figura 4. Também será realizada uma discussão a respeito dos valores encontrados e da eficiência do método para determinação dos custos dos produtos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo destina-se a apresentar os resultados encontrados da aplicação do método de custeio por características em uma indústria alimentícia que produz massas frescas, localizada na cidade de Canoas, região metropolitana de Porto Alegre.

Seguindo a metodologia proposta, a coleta das informações utilizadas pela empresa (Passo 1) foi realizada. A análise de custos era apenas contábil e não era usada para atividades de gestão e controle. O Princípio de Custeio utilizado era o da Absorção Total.

Neste trabalho optou-se por utilizar o Princípio da Absorção Parcial (Passo 2), ou seja, serão considerados nos custos dos produtos apenas perdas normais de produção. Nenhuma empresa é 100% eficiente e desperdícios são esperados pelas organizações, no entanto perdas muito além daquelas previstas não devem ser absorvidas pelo consumidor, uma vez que este tipo de abordagem acarretaria menor competitividade no mercado e ainda em possível perda de demanda.

As características foram levantadas (Passo 3) por entrevistas com os funcionários da empresa, distribuição de questionários eletrônicos para os clientes e por meio de literatura técnica. Os questionários continham perguntas abertas: Qual característica você espera encontrar em uma massa alimentícia? Qual característica você não gostaria de encontrar em uma massa alimentícia? Foram respondidos 30 questionários. As características levantadas foram: textura, sabor, aparência, preparo e comodidade. Cada uma delas foi dividida em requisitos do cliente. A Figura 5 apresenta as características levantadas.

Textura	Consistência
	Pegajosidade
	Elasticidade
Sabor	Quantidade de sódio
	Cheiro/Aroma
	Sabor artesanal
Aparência	Formato da Massa
	Espessura
Preparo	Tempo de Preparo
	Cozimento homogêneo
Comodidade	Disponibilidade em PDV
	Embalagem
	Durabilidade

Figura 5 – Características e requisitos do cliente

Em seguida, houve a necessidade de conhecer os processos da empresa (Passo 4). Para tornar o método menos oneroso e de fácil manutenção, as atividades foram agrupadas em macroprocessos. Deste modo, demandaria menos tempo garantir a continuidade da prática de controle e gestão de custos na organização. Os macroprocessos foram levantados com a ajuda do engenheiro responsável pela área de produção e estão elencados na primeira coluna da Tabela 1.

Para calcular os custos de cada atividade (Passo 5) foram considerados os custos de compra, tempo de vida e gasto de energia elétrica dos equipamentos, os custos com recursos

humanos e com espaço físico, essas informações foram obtidas em visitas na empresa com a ajuda do Engenheiro de Produção e do Contador. A Tabela 1 apresenta os valores de custos envolvidos em cada atividade da empresa. Os custos considerados envolvem: mão de obra direta, espaço físico, equipamento (operação e aquisição). Os custos foram alocados conforme as horas que os funcionários despendiam em cada atividade para o caso de recursos humanos, os custos com equipamentos conforme o custo de compra, tempo de vida útil, gasto energético e manutenção e os custos de espaço físico conforme o espaço em m² ocupado pelos equipamentos e as pessoas envolvidas naquela atividade. A Equação 1 foi utilizada para calcular o custo de cada atividade.

$$(1) \text{ custo atividade } \left(\frac{R\$}{u} \right) = \left(\text{custo espaço } \left(\frac{R\$}{h} \right) + \text{custo funcionários } \left(\frac{R\$}{h} \right) + \text{custo equipamentos } \left(\frac{R\$}{h} \right) \right) \times \text{tempo atividade por batelada (h)} / 280u$$

Tabela 1–Custeio das atividades

	Espaço Físico (R\$/h)	Custo de Equipamentos (R\$/h)	Custo de Mão de Obra (R\$/h)	Custo Atividade (R\$/h)	Tempo de processo por batelada (h)	Custo por Unidade (R\$/500g)
Compra MP	0,25	-	26,06	26,31	0,08	0,01
Recebimento de MP	1,00	0,10	34,63	35,72	0,08	0,01
Transporte de MP	0,00	0,10	34,63	34,72	0,12	0,01
Dosimetria	0,33	0,10	18,23	18,66	0,25	0,02
Amassamento da massa	0,50	0,97	19,30	20,76	0,33	0,02
Compactação	0,50	1,49	19,33	21,32	0,33	0,03
Cilindragem da massa	0,75	1,75	19,46	21,95	0,47	0,04
Laminação da massa	0,75	1,62	19,79	22,15	0,50	0,04
Corte	0,25	1,17	19,79	21,20	0,50	0,04
Secagem parcial	0,75	1,78	-	2,53	0,50	0,00
Pesagem	0,17	0,11	19,27	19,54	0,58	0,04
Empacotamento	0,17	-	19,27	19,44	0,58	0,04
Datação	0,33	1,38	-	1,71	0,50	0,00
Controle de Qualidade da massa	0,50	-	33,87	34,37	0,12	0,01
Encaixotamento	0,25	-	41,46	41,71	0,53	0,08
Transporte até refrigerador	0,00	0,10	17,14	17,24	0,05	0,00
Refrigeração a 10 °C	0,26	1,91	-	2,18	24,00	0,19
Refrigeração	0,39	3,95	-	4,34	30,00	0,46
Expedição	0,50	0,10	17,14	17,74	0,17	0,01
Transporte (terceirizado)	-	-	-	-	-	0,40

Com os custos das atividades rastreados, foram então calculados os custos com MP (Passo 6) através do Custeio- Padrão (Tabela 2). Foram medidos os custo de um kilograma de cada MP e a empresa forneceu as quantidades de cada MP em uma batelada, cada batelada produz 140 kilograma de massa (280 unidades de 500 gramas). A Equação 2 foi utilizada para descobrir qual o custo de MP em uma unidade de produto.

$$(2) \quad \text{custo - padrão} \left(\frac{R\$}{u} \right) = \frac{\text{custo MP} \left(\frac{R\$}{Kg} \right) \times \text{quantidade por batelada (Kg)}}{280 u}$$

Então, houve a necessidade de fazer a associação as matérias-primas (Passo 7) aos requisitos do cliente. A Tabela 2 apresenta o custo-padrão da matéria-prima da massa fresca e as associações entre requisito e MP. A associação entre eles foi feita respondendo a seguinte pergunta: Se a MP fosse alterada, em quais requisitos ela impactaria? Por exemplo, se a proporção entre farinha de sêmola e farinha de trigo fosse alterada, esta modificação impactaria fortemente na consistência da massa.

Tabela 2–Custo Padrão da matéria-prima

Requisitos	MP Relacionada	Custo Padrão unidade (R\$/500g)	Custo Padrão unidade por requisito (R\$/500g)
Consistência	Farinha de Sêmola	0,1617	0,4510
	Farinha de Trigo	0,2893	
Pegajosidade	Água	0,0003	0,0003
Elasticidade	Gordura Vegetal	0,0405	0,0405
Quantidade de sódio	Sal	0,0096	0,0096
Cheiro/Aroma	Ovo integral em pó	0,1262	0,1262
Sabor artesanal	Corante Beta-caroteno	0,0230	0,1847
	Farinha de Sêmola	0,1617	
Disponibilidade em PDV	Caixa	0,0840	0,0840
Embalagem	Embalagem	0,0478	0,0478
Durabilidade	Acido Láctico	0,0017	0,0209
	Sal + Conservante	0,0192	

Depois disso, todas as atividades foram relacionadas aos requisitos (Passo 8), respondendo a seguinte pergunta: Se uma alteração no processo x fosse realizada em qual(is) requisito(s) impactaria(m)? Algumas atividades colaboram com mais de um requisito, e seu custo foi dividido entre eles igualmente. Por exemplo, o empacotamento impacta tanto o requisito embalagem quanto o requisito disponibilidade em PDV, portanto o custo é dividido entre os dois, alocando 50% para cada um deles. A Tabela 3 mostra as relações entre atividades e requisitos, sendo que células em branco não apresentam relação. Além disso, os custos de MP também são somados aos requisitos.

Tabela 3 – Custeio dos requisitos do cliente

	Consistência	Pegajosidade	Elasticidade	Quantidade de sódio	Cheiro/Aroma	Sabor artesanal	Formato da Massa	Espessura	Tempo de Preparo	Cozimento homogêneo	Disponibilidade em mercados	Embalagem	Durabilidade	Custo Atividade (R\$/unidade)
Compra MP	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%				0,0078
Recebimento de MP	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%				0,0106
Transporte de MP	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%				0,0145
Dosimetria	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%			14,3%					0,0167
Amassamento da massa	20,0%	20,0%	20,0%			20,0%				20,0%				0,0247
Compactação	20,0%	20,0%	20,0%			20,0%				20,0%				0,0254
Cilindragem da massa								100,0%						0,0366
Laminação da massa								50,0%	50,0%					0,0396
Corte							100,0%							0,0379
Secagem parcial			33,3%						33,3%	33,3%				0,0045
Pesagem											50,0%	50,0%		0,0407
Empacotamento											50,0%	50,0%		0,0405
Datação											50,0%	50,0%		0,0031
Controle de Qualidade da massa	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%						0,0143
Encaixotamento											50,0%	50,0%		0,0794
Transporte do produto até refrigerador													100,0%	0,0031
Refrigeração a 10 °C													100,0%	0,1866
Refrigeração													100,0%	0,4649
Expedição											100,0%			0,0106
Transporte											100,0%			0,4000
Custo MP	0,4510	0,0003	0,0405	0,0096	0,1262	0,1847					0,0840	0,0478	0,0209	0,9650
Custo	0,4685	0,0178	0,0595	0,0171	0,1337	0,2022	0,0429	0,0614	0,0270	0,0148	0,5764	0,1296	0,6754	2,4263

Os custos das atividades e MP foram diretamente associados aos requisitos conforme impactavam esses requisitos (Passos 9 e 10). A tabela 3 também mostra associação entre os custos e os requisitos. Por fim o custo do produto será a soma dos custos dos requisitos que o compõe (passo 11).

Por fim, a Figura 5 apresenta o resumo dos principais resultados encontrados neste trabalho: o custo de cada requisito e o preço total do produto. Percebe-se que os maiores custos envolvidos neste tipo de produto ocorrem de atividades ligadas à disponibilidade do produto nos mercados e à conservação deste produto. Estes requisitos normalmente não são percebidos pelo consumidor, já que os mesmos não são características diretas do produto.

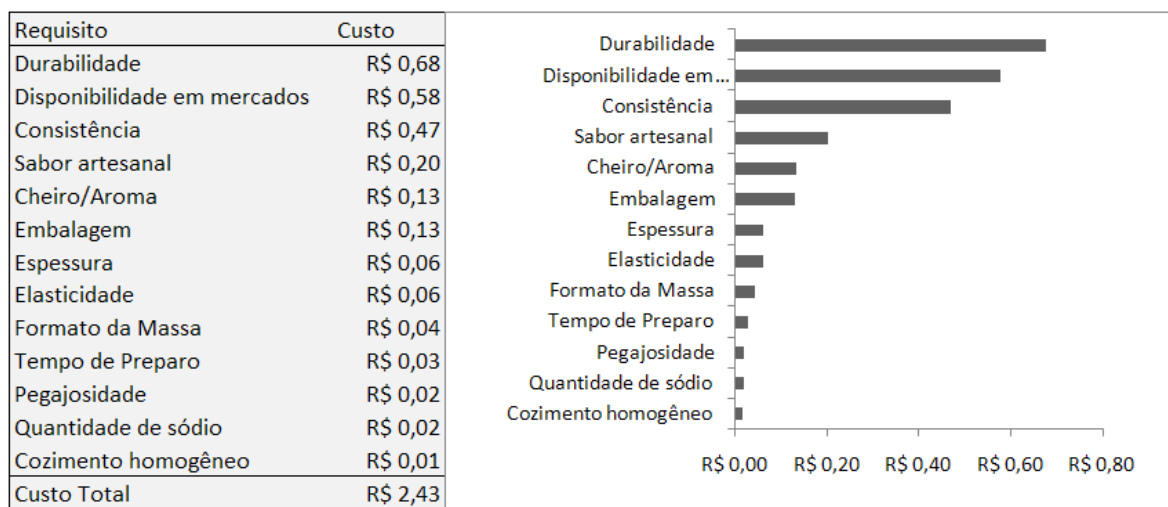


Figura 5 – Resumo dos Resultados

Com o uso do Custeio por Características é possível medir o custo de cada requisito do cliente, ou seja, custos relacionados à qualidade do produto em termos de funcionalidade. É possível utilizar informações de custos de qualidade para alocar recursos para projetos de melhoria da qualidade, escolher áreas em que se concentrar esforço de melhoria, ajudar a definir e monitorar metas de qualidade (PURSGLOVE & DALE, 1995).

As características diretas do produto em si representam aproximadamente 43% dos custos, sendo 57% restantes referentes a requisitos indiretos (embalagens, disponibilidade e conservação). A Figura 6 apresenta as proporções relativas dos custos com cada característica.

Assim, pode-se inferir que a comodidade e as facilidades associadas ao produto, apesar de não estarem associadas diretamente à qualidade do produto, tendem a serem valorizadas pelo cliente final e representam mais que a metade dos custos do produto. Além disso, estes valores podem ser associados a tendências de mercado. À medida que o tempo passou, os produtos foram distribuídos em áreas maiores e em mais pontos de venda,

aumentando custos com distribuição e estocagem, principalmente em produtos que necessitam de ambiente refrigerado para sua conservação.

O método mostrou-se eficiente para calcular custos associados à qualidade do produto e, a partir dos valores encontrados, será possível calcular o custo das diferenciações que o produto venha a ter. A técnica trará maior benefício quanto maior for o nível de diferenciação associado ao produto.

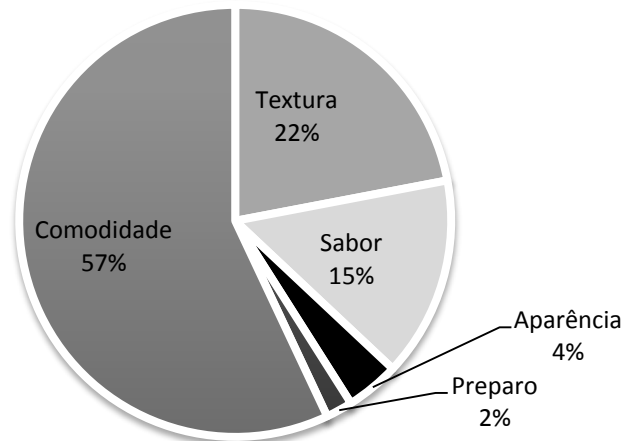


Figura 6 - Percentagem dos custos das características

Cabe a empresa definir indicadores de custos e controlá-los no dia a dia da organização, identificando pontos que podem ser melhorados e pontos fortes da empresa. Indica-se ainda usar os valores encontrados para apoiar a área de desenvolvimento de produto, que saberá os custos do produto atual e poderá calcular custos de adicionar ou retirar uma determinada característica ao produto.

É indicado que, ao identificar pontos fracos, como, por exemplo, uma característica que demande muito esforço e seja pouco apreciada pelo cliente, as empresas repensem os seus custos. Desta forma, o método pode auxiliar a empresa a agregar valor ao seu produto ou a aumentar sua demanda.

5 CONCLUSÃO

Neste trabalho foi apresentado e aplicado o Custeio por Características. Apesar de apresentar certa subjetividade quanto ao objeto de custeio, mostrou ser uma técnica viável. Foram mapeados os macroprocessos da empresa e custeados de acordo com os custos dos recursos consumidos nessas operações, considerando recursos físicos (espaço e equipamentos), recursos humanos, matéria-prima e energia.

Pode-se perceber que esta técnica é muito útil para compreender melhor o cliente da empresa e seu comportamento. Os resultados apontam para um aumento de custos relacionados a facilidades do produto, e a um menor custo com o produto em si, mostrando uma tendência do mercado moderno.

A técnica parece ser mais vantajosa quanto maior a diferenciação associada ao produto, e pode ser usada para medir custos de qualidade. Além disso, o método pode ser associado a pesquisas de mercado para reduzir custos nas características que sejam menos valorizadas pelo cliente.

O Custeio por Características parece ser mais eficaz em produtos onde haja muitas características e uma infinidade de combinações, como acontece em produtos como carros, celulares e outros acessórios tecnológicos. Será preciso acompanhar o real benefício do uso desta técnica em produtos com menor grau de diferenciação.

Indica-se que a empresa não se limite à fase de implantação do método e faça o seu controle e o melhoramento contínuo, pois desta forma será possível identificar pontos fracos e fortes associados aos produtos da empresa e ainda auxiliar a área de desenvolvimento de produto a gerar maior valor para o cliente.

Sugere-se que estudos futuros sejam feitos aplicando este método a outros tipos de produtos, para que se possa ter uma visão mais clara sobre os benefícios do uso desta técnica. Sugere-se, também, associar o método a técnicas que buscam compreender o valor que o cliente dá aos requisitos, para uma análise mais completa.

REFERÊNCIAS

ABIMA, Associação Brasileira de Indústrias de Massas Alimentícias. 2012. Acesso em 05/11/2013. http://www.abima.com.br/estatistica_massa.php

BEN-ARIEH, D; QIAN, L. **Activity-based cost management for design and development stage**. International Journal Production Economics, v.83, p. 169 – 183, 2003.

BEBER, S. J. N.; SILVA, E. Z.; DIÓGENES, M. C.; KLIEMANN, F. J. **Princípios de Custeio**: Uma Nova Abordagem. Florianópolis: Anais do XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2004.

BORNIA, A. C. **Análise Gerencial de Custos**: Aplicação em Empresas Modernas. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

BRIMSON, J.A. **Feature Costing**: Beyond ABC. New York: Journal of Cost Management, 1998.

CSILLAG, J. M. **Análise de valor**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

- FENG, C. X.; KUSIAK, A.; HUANG, C. C. **Cost evaluation in design with form features**. *Computer-Aided Design*, v. 28, n. 11, pp. 879–885, 1996.
- FILOMENA, T. P. **Modelo para Medição e Controle de Custos no Desenvolvimento de Produto**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- PURSGLOVE, A. B.; DALE, B. G. **Developing a Quality Costing System: Key Features and Outcomes**. *International Journal Omega*, v. 23, n. 5, p. 567-575, 1995.
- KAPLAN, R. S.; ANDERSON, S. R. **Custeio Baseado em Atividade e Tempo: Time-Driven Activity-Based Costing**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- KRAEMER, T. H. **Discussão de um Sistema de Custeio Adaptado às Exigências da Nova Competição Global**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995.
- LEONE, G. S. G. **Planejamento, Implantação e Controle**. São Paulo: Atlas, 2009.
- MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MÜLLER, C. J. A. **Evolução dos Sistemas de Manufatura e a Necessidade de Mudança nos Sistemas de Controle e Custeio**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996.
- QIAN, L.; BEN-ARIEH, D. **Parametric cost estimation based on activity-based costing: A case study for design and development of rotational parts**. *International Journal Production Economics*: v. 113, p. 805-818, 2008.
- RAMACIOTTE, J. S. **Aplicabilidade de Custos numa Indústria do Setor Farmacêutico**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.
- RIBEIRO, J.; ECHEVESTE, M.; DANILEVICZ, A. **A utilização do QFD na otimização de produtos, processos e serviços**. Série Monográfica Qualidade, Porto Alegre, RS: FEENG-UFRGS, 2001.
- ZHANG, Y. F.; FUH, J. Y. H.; CHAN, W. T. **Feature-based cost estimation for packaging products using neural networks**. *Computers in Industry*, v.32, p. 95 – 113, 1996.
- TSAI, W.; YANG, C.; CHANG, J.; LEE, H. **An Activity-Based Costing decision model for life cycle assessment in green building projects**. *European Journal of Operational Research*: v.238, p. 607-619, 2014.
- TSENG, Y. J.; JIANG, B. C. **Evaluating Multiple Feature-Based Machining Methods Using an Activity-Based Cost Analysis Model**. *The International Advanced Manufacturing Technology*, v. 16, p. 617-623, 2000.
- WEGMANN, G.; NOZILE, S. **The activity-based costing method developments: state-of-the art and case study**. Hyderabad, India: *The IUP Journal of Accounting Research and Audit Practices*, v. 8, n. 1, p. 7-22, 2009.

WEGMANN, G. Compared Activity-Based Costing Case Studies in the Information System Departments of Two Groups in France: A Strategic Management Accounting Approach. Kitakyushu, Japan: International Conference on Business and Information, 2010.

4 Análise do custo empresa e do benefício cliente como direcionador de investimentos nos requisitos do cliente – O caso de uma indústria alimentícia

FERNANDA CRISTINA SANTOS

FRANCISCO JOSE KLIEMANN NETO

RESUMO

O avanço da tecnologia fez com que os processos industriais se tornassem mais eficientes. No entanto, para acompanhar estes avanços, as indústrias têm de realizar investimentos contínuos em equipamentos, pessoas e tecnologia da informação. Além disso, a empresa também tem a difícil tarefa de direcionar esses investimentos de forma que tragam, no futuro, retorno financeiro. Neste trabalho, propõe-se o uso do método de *Quality Function Deployment* (QFD) com a incorporação de variáveis econômicas para fazer o direcionamento dos investimentos em qualidade associando *Activity Based-Costing* e Análise Conjunta. Aspectos importantes como o custo de cada processo e o retorno financeiro são considerados na escolha dos investimentos. Os resultados mostram que é possível utilizar este método para atender as expectativas do cliente e ainda obter um retorno financeiro com o direcionamento correto dos recursos. Além disso, pôde-se identificar processos que não agregam valor para o cliente.

Palavras-chave: Desdobramento da Função Qualidade, Custos Baseados em Atividades, Análise Conjunta.

ABSTRACT

Technology advance has turned industrial process more efficient. Otherwise, in order to follow it, industries have to invest continuously in equipments, people and information technology. Moreover, company also has the hard task to direct these investments for creating, in future, financial return. The current paper proposes the use of Quality Function Deployment (QFD) method with economical variables to direct quality investments linking Activity Based-Costing and Conjoint Analysis. Important aspects as the cost of each process and financial return are considered in investment choice. Results show that it is possible to use this method to fulfill client's expectations and still obtain financial return when resources are directed correctly. Besides, it was possible to identify processes that do not add value for the customer.

Keywords: *Quality Function Deployment, Activity Based Costing, Conjoint Analysis.*

1 INTRODUÇÃO

A globalização e o avanço tecnológico trouxeram um mercado mais competitivo e voltado para o cliente. Com acesso a mais informações, os clientes têm esperado maior qualidade, preços competitivos, serviços melhores e mais rápidos. Por isso, para apresentar resultados positivos, as organizações precisam estar orientadas às necessidades dos clientes e devem possuir uma estrutura de custos eficiente (DOYLE, 2003).

As empresas precisam conhecer as necessidades de seus clientes, uma vez que sua continuidade está fortemente relacionada ao atendimento das expectativas do consumidor (SAROKOLAEI *et al.*, 2012). As empresas que têm como estratégia principal aumentar seus lucros agregando valor aos seus produtos e superando as expectativas de seus clientes não se preocupam apenas em oferecer o que os concorrentes de mercado oferecem, elas oferecem valor para seus clientes (REILLY, 2010). Pesquisas mostram que a qualidade percebida é a variável que melhor correlaciona-se com a lucratividade da organização (WHITELEY, 1999).

Com essa tendência, surgiu a necessidade de criar métodos e ferramentas que possibilitam conhecer e entender os desejos e as necessidades desses clientes e, ainda, identificar a cadeia de geração de valor da organização. É preciso identificar os requisitos que o cliente espera encontrar em um produto, analisando os custos incorridos para a empresa e, ainda, verificar se os clientes realmente estão dispostos a desembolsar maior valor monetário por essas características.

Neste trabalho é utilizado o QFD para identificar os requisitos que o cliente espera encontrar em uma massa alimentícia. Os custos envolvendo cada atributo são calculados usando o Custeio por Características e o método de Análise Conjunta é utilizado para identificar o valor monetário que o cliente está disposto a pagar por determinada característica desse produto. O trabalho é aplicado em uma empresa do setor alimentício, e particularmente na análise de produção de massa fresca, um tipo de massa que é vendida hidratada (com água em sua composição) ao consumidor final, e tem um sabor mais próximo ao da massa caseira e, portanto, possui um custo médio maior que as massas tradicionais.

O objetivo do trabalho é entender as preferências do cliente, analisando os benefícios do produto e os custos envolvidos. Além disso, busca-se identificar os requisitos que o cliente mais valoriza, ou seja, as características que, quando presentes no produto, fazem o cliente estar disposto a desembolsar um valor maior por ele. A idéia é utilizar este método para direcionar as mudanças e melhorias no produto da organização.

2 REVISÃO TEÓRICA

Neste tópico é apresentada a fundamentação teórica utilizada para implantação do método QFD com a incorporação de variáveis econômicas em uma indústria alimentícia.

2.1 ANÁLISE DE VALOR PARA O CLIENTE

Desde seu surgimento, quando Lawrence D. Miles a desenvolveu em 1947, a Análise de Valor (AV) tem sido utilizada como uma abordagem estruturada para melhorar sistematicamente o Valor de produtos e serviços, especialmente em termos de suas Funções. A AV se mostrou um meio muito importante para melhorar a qualidade e reduzir os custos dos produtos/serviços em empresas que a utilizam. Ao mesmo tempo, essas empresas podem orientar seus conhecimentos e sua criatividade para criar vantagens competitivas (CERQUEIRO *et al.*, 2011).

O método de AV pode ser usado para auxiliar no desenvolvimento de novos produtos/serviços ou para desenvolver melhorias nos já existentes. O princípio básico para oferecer valor a custos de produção mais baixos e eficientes direciona ações tomadas no processo de AV, permitindo a transformação das idéias de melhoria em benefícios comerciais para a empresa e seus clientes (RICH *et al.*, 2000 *apud* LEBER *et al.*, 2013).

Csillag (1985) define valor como a relação entre a função (finalidade) e o custo de um produto, portanto para aumentar o valor pode-se tanto aumentar sua função quanto diminuir seu custo. A AV é um método lógico que identifica as funções que adicionam valor ao produto/serviço. É um método quantitativo que testa as relações entre custos e funções.

A definição de valor pode variar conforme o segmento de mercado no qual a organização atua. Para os consumidores o valor percebido é influenciado por características pessoais. Portanto, requisitos ligados à estética, ao *status* ou ao gosto pessoal prevalecem. Porém, quando o mercado consumidor é composto por empresas, prevalece o comportamento racional que valoriza requisitos como o desempenho e a funcionalidade (DOMINGUEZ, 2000).

2.2 MATRIZ DE PREFÊRENCIA DECLARADA

Os Métodos de Preferência Declarada (MPD) se popularizaram na década de 1970, tendo como objetivo a coleta de dados de modo mais simples e rico do que nos métodos

convencionais, chamados de Métodos de Preferência Revelada, nos quais ocorre a observação do comportamento real dos indivíduos. Os MPD têm como característica comum a inquirição direta aos indivíduos dos quais se deseja obter o comportamento esperado (KROES & SHELDON, 1988).

Questionários são elaborados com diversas propriedades de produtos as quais se sabe previamente que afetam a escolha do cliente, entre elas o preço. São então definidas possíveis opções de produto, variando algumas propriedades e fixando outras, e é solicitado ao entrevistado que diga qual prefere entre elas, ou então que ordene pela sua preferência. Concluídas as entrevistas, os dados são analisados estatisticamente, sendo atribuídos valores a cada característica, proporcionais a sua importância para os clientes (KROES & SHELDON, 1988; SANKO, 2001).

Sanko (2001) mostra que a base teórica dos MPD vem da área de economia experimental, baseado em teorias como da maximização da utilidade e das curvas de indiferença, evoluindo através de outras áreas: psicologia matemática, pesquisa de *marketing* e pesquisa de transporte. Na área de *marketing*, os MDP são chamados de Análise Conjunta, abordagem mais utilizada em pesquisas de *marketing* com propósitos como identificar novos produtos e conceitos, estabelecer preços e segmentar mercados (MALHOTRA *et al.*, 1999). O modo de coleta dos dados pode ser perfil completo envolvendo todas as possibilidades, perfil parcial (ortogonal), ou preferências informadas entre outros. O perfil ortogonal é uma boa escolha para pesquisas que apresentam uma grande quantidade de características e de níveis. Esse tipo de perfil impõe uma restrição matemática para que os efeitos das características ou fatores sejam estimados de forma independente uns aos outros, ou seja, a estimativa do efeito de um não é alterada por variações dos outros efeitos.

A aplicação dos MPD pode ser realizada na seguinte ordem: definição do objetivo do estudo, identificação das características e dos níveis, decisão do método de avaliação (escolha, ordenação ou notas). As características são atributos do produto que serão analisadas, os níveis são variações destas características, por exemplo, um atributo de um carro pode ser a potência do motor e os níveis podem ser 70, 90 e 110 cavalos (SILVA & BASTOS, 2010).

Os métodos de avaliação determinam a forma que o cliente irá responder aos questionários. Na avaliação por escolha, o entrevistado escolhe apenas uma opção entre as possibilidades colocadas. Na avaliação por ordenação, ele ordena as opções de acordo com sua preferência. Já na avaliação por notas, o entrevistado associa notas às opções existentes (SILVA & BASTOS, 2010).

O processo de escolha é influenciado por, basicamente, três fatores: as características individuais e socioeconômicas do tomador de decisão, o conjunto de atributos que constitui as alternativas e o objetivo do tomador de decisão de maximizar a satisfação de suas necessidades. Este último está relacionado com a teoria microeconômica do consumidor, a qual acredita que os indivíduos são racionais e supõe que há uma medida dessa satisfação, ou seja, uma escala ordinal de preferências na tomada de decisão. Portanto, o indivíduo, ao escolher uma alternativa, busca alcançar o ponto mais alto de sua escala de preferências. Essa medida de satisfação com relação a uma determinada alternativa é chamada de utilidade (LOUVIERE *et al.*, 2000).

2.3 DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE

O método QFD foi desenvolvido para a obtenção de produtos de alta qualidade (CHENG & MELO FILHO, 2007; ANZANELLO, LEMOS & ECHEVESTE, 2009), e pode ser definido como uma ferramenta que proporciona uma forma de traduzir as necessidades dos clientes, através das várias fases de planejamento de produto, engenharia e fabricação em um produto final (SHARMA *et al.*, 2008). O QFD tradicional possui quatro fases: matriz da qualidade (também conhecida como casa da qualidade), matriz das partes, matriz de processo e matriz da produção (CHEN & KO, 2010).

Na casa da qualidade (Figura 1), as expectativas dos clientes são relacionadas com o projeto das características do produto por meio de uma matriz. Por meio de uma escala numérica, relacionam-se os requisitos do cliente aos indicadores de qualidade. Normalmente, uma média aritmética ponderada simples é utilizada para priorizar os requisitos do projeto considerando os requisitos do cliente (RAMANATHAN *et al.*, 2009).

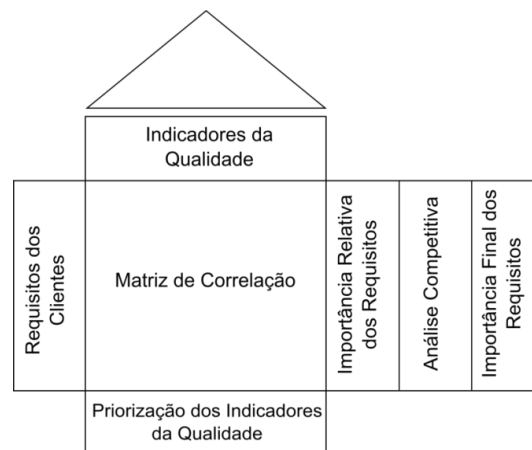


Figura 1 – Casa da Qualidade
Fonte: WANG & XIONG, 2011

A ferramenta QFD é mais aplicada na fase inicial do processo de desenvolvimento de produtos e na fase de desenvolvimento de melhorias em um produto já existente. As inúmeras informações de entrada são geralmente fornecidas por um grupo de tomadores de decisão compostos de clientes e desenvolvedores de produtos (WANG & XIONG, 2011). Esta abordagem assegura que o produto será desenvolvido de acordo com os desejos do público-alvo, permitindo à empresa produzir um produto de qualidade com uma chance maior de sucesso, uma vez que os desejos dos consumidores foram determinados (BENNER *et al.*, 2003).

Existe um grande número de trabalhos que associaram o QFD a outras ferramentas (CARNEVALLI & MIGUEL, 2008; CHAN & WU, 2002). Hassam *et al.* (2010) associaram o QFD à FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) e ao ABC para desenvolver um processo de planejamento de qualidade/custo para auxiliar nas tomadas de decisão na fase de desenvolvimento do produto. Ribeiro *et al.* (2001) estabeleceram uma forma diferenciada de sistematização e priorização das características de qualidade ao longo das matrizes, propondo índices de priorização gerados ao final de cada matriz. Anzanello *et al.* (2009) associaram o QFD a modelos de previsão de demanda com objetivo de ajustar a capacidade produtiva a demanda projetada. Buyukozkan e Berkol (2011) desenvolveram um modelo onde um processo de rede analítica integrado ao QFD e modelos de programação de metas para determinar os requisitos de projeto mais eficazes para se alcançar uma cadeia de suprimentos sustentável.

2.4 CUSTEIO ABC DIRECIONADO ÀS CARACTERÍSTICAS

Por ser uma abordagem recente, existem poucas pesquisas que utilizam o ABC Direcionado às Características. Ainda assim, sua utilização é bastante interessante na área de desenvolvimento de produtos, uma vez que o objeto de custeio deixa de ser o produto e passa a ser as características deste produto (FILOMENA, 2004).

O custeio relacionado à característica de um produto pode ser geralmente definido como a quantificação dos recursos que contribuem com o custo total do produto associados a cada característica. Pode ser tanto uma mudança de especificação de *design* como uma mudança no processo produtivo. O tipo de material é uma característica relacionada ao *design*, no entanto poderia haver também alguma mudança no processo para que uma alteração no material fosse possível (ZHANG *et al.*, 1996).

Zhang *et al.* (1996) apresentam um modelo de custeio das características pela estimativa de custos de uma família de produtos utilizando redes neurais. Tseng *et al.* (2000) analisaram os custos de produção para peças de usinagem com características distintas utilizando o ABC. Feng *et al.* (1996) apresentam um modelo de avaliação de Custeio baseado em Características no qual a geometria das características e relações entre elas são utilizadas para a estimativa de custos. Filomena (2004) utilizou o Custeio por Características para calcular os custos de poltronas de ônibus com diferentes conjuntos de características.

Brimson (1998) apresenta o Custeio por Características como o método ABC Direcionado às Características do produto. O autor afirma que com o uso do Custeio por Características é possível reduzir custos e aumentar o desempenho da empresa, pois esta técnica utiliza um menor número de dados que o custeio ABC. Os passos para a implementação do Custeio por Características são esquematizados na Figura 2.

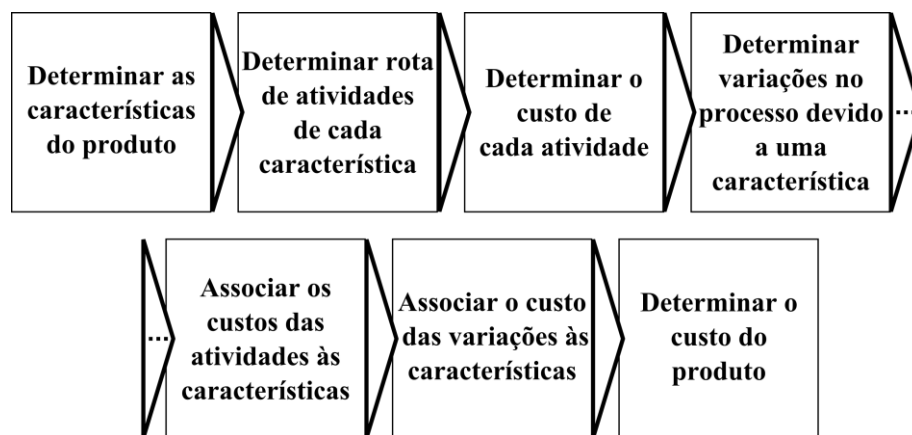


Figura 2 – Metodologia de Brimson (1998)
Fonte: Adaptada de Brimson (1998)

Uma das principais vantagens do Custeio por Características é o uso do modelo de Gerenciamento por Processos, uma vez que o uso deste modelo permite um melhor entendimento do custeio do produto. Outra vantagem é a facilidade em usar outros métodos, e por isso é necessária uma menor quantidade de dados para o custeio do produto. Além disso, com o uso desta técnica é possível determinar os fatores que fazem uma variação no processo acontecer, permitindo melhorias no processo de fabricação do produto (BRIMSON, 1998).

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi estruturada em etapas distintas e complementares, com o objetivo de aumentar o valor para o cliente e para a empresa. Uma abordagem mais completa sobre as preferências do consumidor com relação aos requisitos do produto permite identificar os

requisitos que se melhorados trarão benefício econômico para empresa e maior qualidade para o produto na visão do cliente. O processo de pesquisa é apresentado na Figura 3.

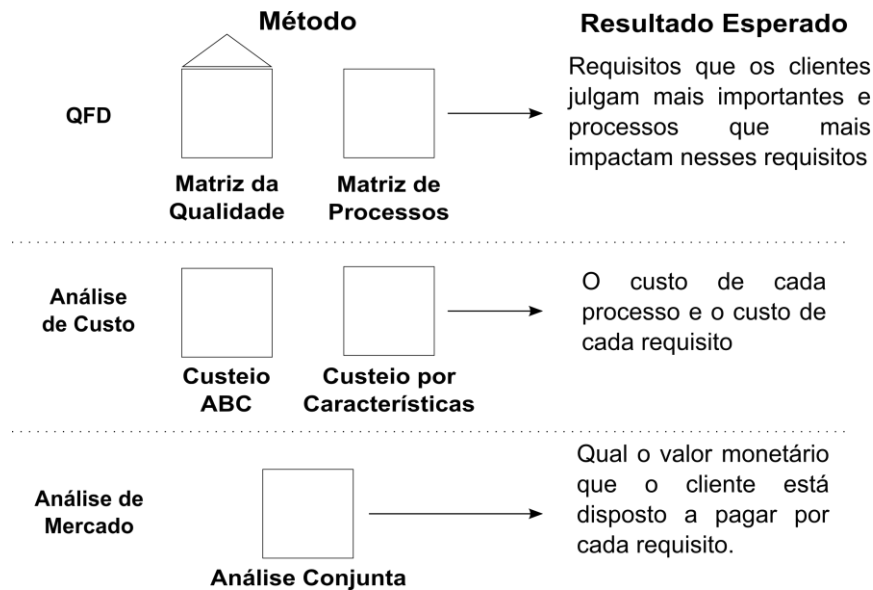


Figura 3 – Metodologia Aplicada

Na primeira etapa, é realizado um levantamento sobre os requisitos que os clientes potenciais (clientes finais e intermediários) esperam encontrar em uma massa alimentícia através de questionários qualitativos. Em seguida, é realizada uma pesquisa com questionários quantitativos com o público alvo (classes A, B e C) a fim de conhecer a importância de cada um desses requisitos.

A matriz da qualidade é construída com os requisitos do cliente no eixo y e os indicadores de qualidade no eixo x. Quanto mais um indicador impactar num processo, maior a relação entre x e y, variando entre 1 (baixa), 3 (média) e 9 (alta). A mesma lógica é utilizada na matriz de processos; no entanto, os indicadores da qualidade estão no eixo x e os processos no eixo y. Por meio dessa matriz, é possível medir a influência dos processos sobre os indicadores de qualidade. A priorização dos elementos das matrizes é feita conforme a metodologia QFD adaptada por Ribeiro, Echeveste e Danilevicz (2001), que utiliza parâmetros de correção para considerar elementos estratégicos para a organização.

Na etapa de medição dos custos, utiliza-se o ABC para conhecer o custo de cada processo. Para isto, mede-se o consumo de mão de obra e máquinas para a realização de cada processo. Em seguida, direcionam-se os custos dos processos para os requisitos do cliente. O direcionamento é feito levando em consideração quais os processos que são realizados para obter determinado requisito. Por exemplo, o processo laminação define a espessura da massa, e, portanto, o custo deste processo é alocado em espessura.

O método da Análise Conjunta é, então, utilizado para conhecer o valor monetário que o cliente está disposto a pagar pelos requisitos que a empresa considera melhorar. O método da Análise Conjunta foi dividido em etapas (Figura 4)

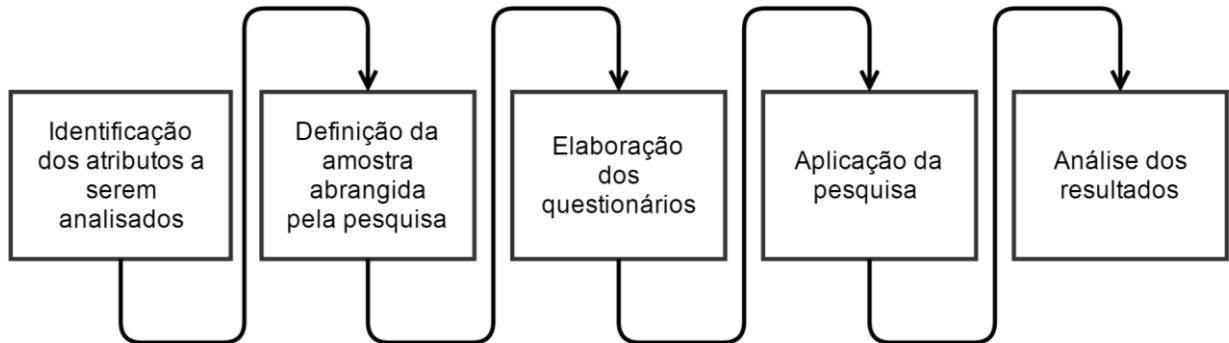


Figura 4 – Fluxograma de aplicação de Análise Conjunta

Sabendo o valor que o cliente está disposto a pagar por um determinado requisito é possível fazer a validação do método QFD. Além disso, é provável que estas informações auxiliem a empresa a estabelecer sua política de investimento, realizando melhorias em requisitos mais valorizados e cortando custos naqueles que apresentam menor influência sobre o cliente.

Neste trabalho, a Análise Conjunta é aplicada a apenas dois requisitos do cliente, nos quais os clientes julgam mais importantes. Pois, uma vez que este método é utilizado especificamente para validar a viabilidade do investimento, é necessária maior precisão, e quando a análise contempla muitos atributos, cresce a probabilidade de obter-se erros mais expressivos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de revisão da literatura, de visitas a empresa e de respostas dos questionários qualitativos, uma combinação das características mais significativas foi escolhida para compor o rol de características do produto: textura, sabor, aparência, preparo e comodidade, as quais foram divididas em subcaracterísticas (requisitos do cliente) A Tabela 1 expõe as características analisadas e a definição de cada um dos requisitos envolvidos.

Os questionários qualitativos foram distribuídos por meio eletrônico e houve 30 respondentes compostos por clientes finais (24) e donos de restaurantes (6). Neles continham perguntas abertas: Quais características você espera encontrar em uma massa alimentícia? Quais características você não espera encontrar em uma massa alimentícia? Foram considerados os requisitos citados com maior frequência.

Tabela 1 – Características escolhidas a partir dos questionários qualitativos

Características	Requisitos do Cliente	Definição
Textura	Consistência	Característica para descrever a textura firme do alimento.
	Pegajosidade	Estado gomoso ou borrachudo, com menor viscosidade.
	Elasticidade	Parâmetro da textura instrumental.
Sabor	Quantidade de sal	Porcentagem de sódio que compõe o produto.
	Cheiro/Aroma	Sensação olfativa devido às substâncias voláteis dos alimentos.
	Sabor artesanal	Sensação complexa que associa a estimulação gustativa, olfativa, tátil e térmico da língua e da cavidade oral.
Aparência	Formato da Massa	Classificação das massas alimentícias (penne, tralharim).
	Espessura	Mesmo que grossura. Terceira dimensão de um sólido.
Preparo	Tempo de Preparo	Tempo de cozimento do produto.
	Cozimento homogêneo	Cozimento homogêneo.
Comodidade	Disponibilidade em mercados	Facilidade de encontrar o produto em pontos de vendas.
	Embalagem	Recipiente ou qualquer forma de acondicionamento destinado a cobrir, empacotar, proteger produtos
	Durabilidade	Tempo de durabilidade do produto.

Os questionários quantitativos, nos quais os clientes davam notas de 1 a 10 aos requisitos, foram respondidos por 100 pessoas, dos quais 68 foram considerados. Questionários respondidos de forma incompletos e por pessoas que não pertenciam ao público alvo do produto foram desconsiderados. Desta forma, foi possível identificar os requisitos que os clientes julgavam de maior importância. Depois disso, o peso de cada requisito foi corrigido de acordo com a relevância estratégica que ele apresentava e com a comparação com a concorrência. Esta correção foi feita pelo Engenheiro de Alimentos da empresa e pela responsável pela área de *marketing*. A Figura 5 apresenta os resultados com a ordem de importância desses requisitos.

Questionários Quantitativos

Consistência	\bar{X}_1	ID ₁
Pegajosidade	\bar{X}_2	ID ₂
(...)		

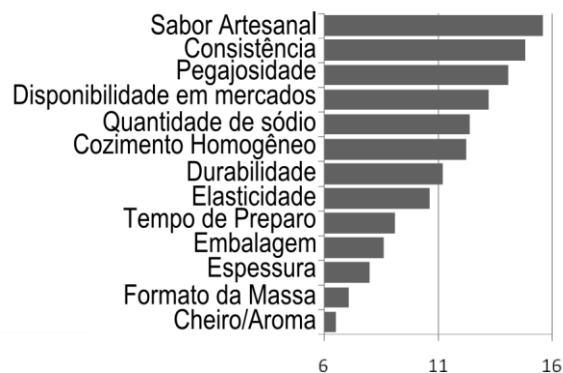


Figura 5 – Priorização dos requisitos do cliente sob a percepção dos clientes e considerando a visão estratégica da empresa e a comparação com a concorrência

A Figura 5 indica que o requisito mais valorizado pelo consumidor de massa alimentícia é o sabor artesanal, ou seja, produtos produzidos em pequena escala com ingredientes selecionados visando um produto final de alta qualidade. O termo artesanal vem sendo empregado em alimentos como cervejas, queijos e massas, e é utilizado como uma forma de adicionar valor aos produtos e atrair o consumidor. A consistência também foi bastante valorizada pelo cliente. A consistência está associada ao tipo de farinha utilizada, massas produzidas com a farinha do tipo grano duro apresentam alta consistência e são mais apreciadas pelos consumidores. O formato e o aroma foram considerados menos importantes.

Pela aplicação do método QFD, foram elaboradas a matriz da qualidade e a matriz de processos. A matriz da qualidade (Figura 6) possibilitou a identificação dos indicadores que mais influenciavam nos requisitos considerados mais importantes. Esse índice foi corrigido conforme o tempo e a dificuldade em caso de modificação.

A Figura 5 mostra que o indicador que tem maior influência sobre a percepção da qualidade pelo cliente é a análise sensorial de firmeza. Isto pode ser associado com a relevância que o requisito consistência apresentou. Além disso, a análise química de sódio mostrou ser um indicador relevante. É provável que esse resultado seja um efeito dos hábitos mais saudáveis adotados pela população e, ainda, devido à grande influência da quantidade de sal no sabor.

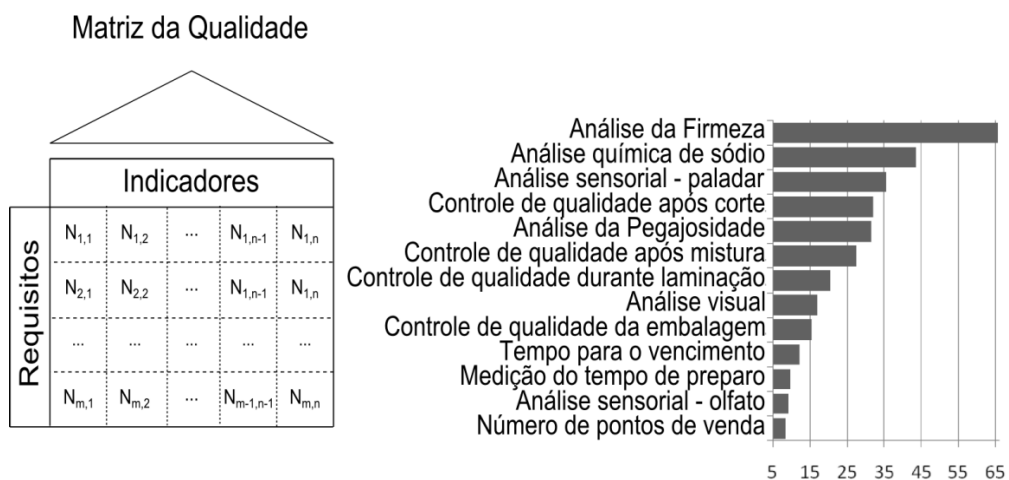


Figura 6 – Priorização dos indicadores da qualidade conforme a influência sobre os requisitos do cliente, o tempo e a dificuldade de modificação

Com a construção da matriz de processo, verificaram-se os processos relacionados aos indicadores de qualidade, ou seja, os quais mais se relacionavam aos requisitos. Eles também foram corrigidos conforme o tempo e a dificuldade de alteração. A Figura 7 mostra os resultados obtidos na matriz de processo.

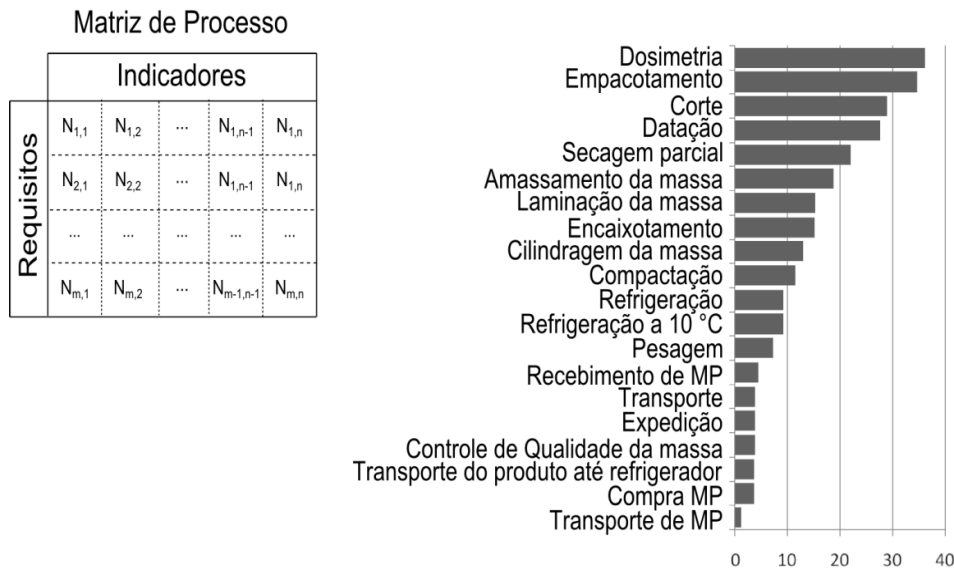


Figura 7 – Priorização dos processos da empresa conforme influência sobre os requisitos do cliente, o tempo e a dificuldade de modificação

O processo com maior impacto sobre os requisitos do cliente foi a dosimetria, isto devido à grande influência que a dosagem dos ingredientes apresenta sobre o sabor (requisito considerado mais importante). Por tratar-se de um produto alimentício, um pequeno erro neste processo pode alterar substancialmente todas as suas características intrínsecas. Um exemplo seria um erro na dosagem de sal, o que faria a massa ficar muito salgada ou até mesmo sem sabor. Além disso, este processo está fortemente ligado ao desenvolvimento de produto, uma vez que para mudar qualquer característica intrínseca da massa alimentícia é necessário alterar sua formulação (dosagens e tipos de ingredientes).

O empacotamento também foi considerado importante, pois a baixa dificuldade e o baixo tempo de modificação fizeram com que os multiplicadores de correção priorizassem esse processo. O transporte de matéria-prima foi considerado o menos importante, pois não agrega valor ao produto. O ideal é que atividades como esta tenham o mínimo de esforços investidos.

Após a aplicação do método QFD, foram identificados os custos de cada uma das atividades envolvidas na fabricação da massa alimentícia (Tabela 2). Uma vez que as atividades já haviam sido levantadas para elaboração da matriz de processos, os custos foram facilmente identificados direcionando os custos de mão-de-obra, de aluguel e de equipamentos (depreciação, manutenção e energia) envolvidos em cada hora de atividade. Os custos foram passados pelo contador da empresa. Para encontrar o custo por unidade (Equação 1), foi dividido o custo total pela capacidade da empresa que é 140Kg (280 unidades) por batelada.

$$(1) \text{ custo atividade } \left(\frac{R\$}{u}\right) = \left(\text{custo espaço } \left(\frac{R\$}{h}\right) + \text{custo funcionários } \left(\frac{R\$}{h}\right) + \text{custo equipamentos } \left(\frac{R\$}{h}\right) \right) \times \text{tempo atividade por batelada (h)}/280u$$

Com o custo de cada atividade identificado, foi possível fazer uma análise mais robusta de como os recursos da empresa são aplicados. Além disso, o fator custo do processo também pode ser decisivo para priorizar possíveis investimentos em melhorias.

Tabela 2 – Custeio das atividades

	Espaço Físico (R\$/h)	Custo de Equipamentos (R\$/h)	Custo de Mão de Obra (R\$/h)	Custo Atividade (R\$/h)	Tempo de processo por batelada (h)	Custo por Unidade (R\$/500g)
Compra MP	0,25	-	26,06	26,31	0,08	0,01
Recebimento de MP	1,00	0,10	34,63	35,72	0,08	0,01
Transporte de MP	0,00	0,10	34,63	34,72	0,12	0,01
Dosimetria	0,33	0,10	18,23	18,66	0,25	0,02
Amassamento da massa	0,50	0,97	19,30	20,76	0,33	0,02
Compactação	0,50	1,49	19,33	21,32	0,33	0,03
Cilindragem da massa	0,75	1,75	19,46	21,95	0,47	0,04
Laminação da massa	0,75	1,62	19,79	22,15	0,50	0,04
Corte	0,25	1,17	19,79	21,20	0,50	0,04
Secagem parcial	0,75	1,78	-	2,53	0,50	0,00
Pesagem	0,17	0,11	19,27	19,54	0,58	0,04
Empacotamento	0,17	-	19,27	19,44	0,58	0,04
Datação	0,33	1,38	-	1,71	0,50	0,00
Controle de Qualidade da massa	0,50	-	33,87	34,37	0,12	0,01
Encaixotamento	0,25	-	41,46	41,71	0,53	0,08
Transporte até refrigerador	0,00	0,10	17,14	17,24	0,05	0,00
Refrigeração a 10 °C	0,26	1,91	-	2,18	24,00	0,19
Refrigeração	0,39	3,95	-	4,34	30,00	0,46
Expedição	0,50	0,10	17,14	17,74	0,17	0,01
Transporte (terceirizado)	-	-	-	-	-	0,40

Assim como os custos dos processos, também é importante conhecer os custos com matéria-prima. Com um cálculo simples de proporção (Equação 2), e sabendo o preço pago pela empresa em cada MP foi possível identificar o custo de cada ingrediente e relacioná-lo com o requisito em que mais impacta. Depois disso, os valores foram divididos para saber o impacto em uma unidade de produto (500g), conforme mostrado na Tabela 3.

$$(2) \quad \text{custo - padrão} \left(\frac{R\$}{u} \right) = \frac{\text{custo MP} \left(\frac{R\$}{Kg} \right) \times \text{quantidade por batelada (Kg)}}{280 u}$$

Tabela 3 – Custo Padrão da matéria-prima

Requisitos	MP Relacionada	Custo Padrão unidade (R\$/500g)	Custo Padrão unidade por requisito (R\$/500g)
Consistência	Farinha de Sêmola	0,1617	0,4510
	Farinha de Trigo	0,2893	
Pegajosidade	Água	0,0003	0,0003
Elasticidade	Gordura Vegetal	0,0405	0,0405
Quantidade de sódio	Sal	0,0096	0,0096
Cheiro/Aroma	Ovo integral em pó	0,1262	0,1262
Sabor artesanal	Corante Beta-caroteno	0,0230	0,1847
	Farinha de Sêmola	0,1617	
Disponibilidade em PDV	Caixa	0,0840	0,0840
Embalagem	Embalagem	0,0478	0,0478
Durabilidade	Acido Láctico	0,0017	0,0209
	Sal + Conservante	0,0192	

A relação entre o requisito e a MP foi feita com a seguinte pergunta: “Se houvesse uma melhora na qualidade de determinada MP, em qual requisito essa mudança iria impactar?” Dessa forma, foi possível estabelecer uma relação entre eles, para mais tarde relacionar os custos de MP aos requisitos.

Como o objetivo é identificar qual o requisito que, se melhorado, traria maior qualidade percebida para o cliente e rentabilidade para empresa, fez-se necessário conhecer os custos envolvidos em cada requisito. No produto em questão, é difícil separar os custos envolvidos em cada requisito. No entanto, foi possível estabelecer relações entre um processo e o requisito fazendo a seguinte pergunta: “Se houvesse uma melhora no processo y, em qual requisito essa mudança iria impactar?” Por exemplo, os custos do processo de laminação estão relacionados com a espessura da massa, já os custos com o processo de mistura estão relacionados tanto com o requisito consistência quanto com o requisito cozimento homogêneo.

Portanto, para identificar os custos de cada requisito, foi relacionada cada atividade ao(s) requisito(s) que esta influenciava(m). Assim, foi possível quantificar os custos e analisá-los. O Apêndice A mostra a matriz que relaciona as atividades aos requisitos. Quando uma atividade influenciava em mais de um requisito, foi dividido seu custo igualmente entre eles. Por exemplo, os custos com o processo de mistura impactavam tanto o requisito cozimento homogêneo quanto a consistência, portanto foram alocados 50% dos custos com esta atividade para cada um desses requisitos. Os custos calculados estão na Tabela 4.

Tabela 4 - Custo da característica e a percentagem dos custos

Textura	Consistência	R\$ 0,47		
	Pegajosidade	R\$ 0,02	R\$ 0,55	22%
	Elasticidade	R\$ 0,06		
Sabor	Quantidade de sódio	R\$ 0,02		
	Cheiro/Aroma	R\$ 0,13	R\$ 0,35	15%
	Sabor artesanal	R\$ 0,20		
Aparência	Formato da Massa	R\$ 0,04	R\$ 0,10	4%
	Espessura	R\$ 0,06		
Preparo	Tempo de Preparo	R\$ 0,03	R\$ 0,04	2%
	Cozimento homogêneo	R\$ 0,01		
Comodidade	Disponibilidade em PDV	R\$ 0,58		
	Embalagem	R\$ 0,13	R\$ 1,38	57%
	Durabilidade	R\$ 0,68		
Custos Totais		R\$ 2,43	R\$ 2,43	100%

Quando os custos são direcionados para os requisitos, nota-se que a grande parte dos custos de fabricação da massa fresca alimentícia é devido à comodidade. Isto ocorre principalmente por causa do transporte do produto até o ponto de venda, uma vez que a massa fresca precisa ser transportada com refrigeração. Além disso, custos relacionados ao sabor e à textura são bastante representativos.

A grande participação do requisito comodidade nos custos totais deve-se às mudanças nos hábitos de compra da população. Os produtos percorrem grandes distâncias antes de chegar ao cliente final, aumentando os gastos de embalagem, conservação, distribuição e estocagem. Em produtos como a massa fresca, que são conservados em ambiente refrigerado, o aumento desses custos torna-se ainda mais evidente.

Neste trabalho, a identificação dos custos dos requisitos do cliente é realizada com o objetivo principal de direcionar investimentos, aumentando a qualidade dos requisitos mais importantes para o cliente. Deste modo, é necessário saber se um investimento na melhoria de determinado requisito do produto poderia realmente trazer retorno financeiro para empresa. Para isso, aplicou-se a Análise Conjunta, que identificou qual o valor monetário que o cliente está disposto a desembolsar conforme a qualidade de cada requisito analisado.

Os requisitos escolhidos para análise foram o sabor e a consistência, que apresentaram maior representatividade nos questionários de mercado. Além disso, o processo que o método QFD indicou mais adequado para modificação foi a dosimetria, a qual tem grande influência tanto sobre o sabor quanto sobre a consistência.

Os questionários foram obtidos através da utilização da função ORTHOPLAN do *software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*. As entradas foram os requisitos

escolhidos para análise e os seus respectivos níveis. O tipo de questionário empregado foi o de ordenação, onde os clientes ordenavam as opções apresentadas conforme sua preferência. Os questionários foram distribuídos através do *website SurveyMonkey*, e houveram 50 respondentes, dos quais 4 foram desconsiderados por estarem incompletos.

A Figura 8 mostra o modelo do questionário. O texto explicativo orientava o respondente a ordenar as opções conforme sua preferência. Além disso, havia uma definição para cada nível de cada requisito. A massa fresca da empresa analisada tem baixo preço, baixa consistência e é parcialmente artesanal.

Os níveis de preço foram definidos conforme o preço médio de venda da massa da empresa que atualmente é R\$ 4,00 e o preço médio da massa fresca com maior preço no mercado, aproximadamente R\$ 5,30. Esses preços foram pesquisados em grandes mercados de Porto Alegre. O sabor foi definido conforme o nível de industrialização dos processos e materiais utilizados (naturais ou artificiais). A consistência é definida conforme a porcentagem de farinha de grano duro utilizada, baixa até 35%, média de 35% a 70% e alta para acima de 70%.

MASSA	SABOR	CONSISTÊNCIA	PREÇO
A	Artesanal	Alta	4,00
B	Industrializado	Regular	5,30
C	Artesanal	Baixa	5,30
D	Industrializado	Alta	4,65
E	Parcialmente Artesanal	Alta	5,30
F	Artesanal	Regular	4,65
G	Parcialmente Artesanal	Regular	4,65
H	Parcialmente Artesanal	Baixa	4,65
I	Industrializado	Baixa	4,00

Figura 8 – Questionário de Análise Conjunta

Com a função *CONJOINT* do *software SPSS*, calculou-se o valor de utilidade para cada nível do sabor e da consistência (Tabela 5). Utilizou-se a função linear.

Pode-se notar que o sabor é o requisito com maior utilidade por variação de nível. Além disso, a utilidade do preço é negativa, o que significa que quanto maior o preço menor a disposição do cliente em escolher aquele produto. O coeficiente de correlação (R) encontrado foi 0,978, um valor considerado bom para pesquisas de mercado. O valor monetário (Tabela 6) que o cliente pagaria para subir de nível é calculado pelo módulo da divisão do coeficiente

do atributo pelo coeficiente do preço. O valor encontrado para subir o nível de sabor foi R\$ 1,56 e um nível de consistência foi R\$ 1,53.

Tabela 5 – Utilidade para cada nível de requisito

Requisito	Nível	Utilidade	Erro Padrão
SABOR	Industrializado	1,617	0,236
	Parcialmente Artesanal	3,233	0,473
	Artesanal	4,850	0,709
CONSISTÊNCIA	Baixa	1,583	0,236
	Regular	3,167	0,473
	Alta	4,750	0,709
PREÇO	R\$ 4,00	-1,033	0,236
	R\$ 4,65	-2,067	0,473
	R\$ 5,30	-3,100	0,709
Constante		0,667	0,841

Tabela 6 – Coeficientes dos requisitos e coeficientes de correlação

REQUISITO	COEFICIENTE a	Valor Monetário
SABOR	1,617	1,565
CONSISTÊNCIA	1,583	1,532
PREÇO	-1,033	-

CORRELAÇÃO	VALOR
R de Pearson	0,978

Para fazer um investimento que gere retorno financeiro para a empresa é preciso que o projeto de melhoria do processo gere um aumento de nível da consistência ou do sabor e um custo por unidade inferior a R\$ 1,53 ou R\$ 1,56 respectivamente. Além disso, é possível também investir em processos que impactam ambos os requisitos, como é o caso da dosimetria, podendo aumentar ainda mais o retorno econômico.

Neste trabalho, a Análise Conjunta foi utilizada somente como uma etapa de validação, ou seja, os requisitos que devem ser melhorados já foram escolhidos pelo gestor da empresa pelo método QFD, e com a Análise Conjunta é verificado como será a resposta do cliente caso o requisito seja melhorado e se há realmente uma margem que justifique o investimento. Os resultados mostraram que há uma boa margem para investir tanto na melhora do sabor quanto da consistência.

A partir das informações obtidas, para exemplificar a aplicação do método (Tabela 7), foi feita uma simulação de um possível investimento para melhorar a consistência da massa. A consistência foi escolhida porque a massa da empresa apresenta baixa consistência, além disso

seria mais simples (menos oneroso) aumentar um nível da consistência do que aumentar um nível do sabor.

Tabela 7 – Simulação de investimento em consistência

	Custo Atividade (R\$/h)	Tempo de processo por batelada (h)	Custo Atividade por batelada (R\$)	Varição Esperada no custo por batelada	Custo da variação por batelada (R\$)	Custo variação por unidade (R\$)	Contribuição atual por unidade (R\$)	Contribuição prevista por unidade (R\$)
Compra MP	26,31	0,08	2,19	3%	0,07	0,0002	0,0008	0,0010
Recebimento de MP	35,72	0,08	2,98	10%	0,30	0,0011	0,0011	0,0021
Transporte de MP	34,72	0,12	4,05	10%	0,41	0,0014	0,0014	0,0029
Dosimetria	18,66	0,25	4,66	10%	0,47	0,0017	0,0024	0,0040
Amassamento da massa	20,76	0,33	6,92	20%	1,38	0,0049	0,0049	0,0099
Compactação	21,32	0,33	7,11	20%	1,42	0,0051	0,0051	0,0102
Cilindragem da massa	21,95	0,47	10,24					0,0000
Laminação da massa	22,15	0,50	11,08					0,0000
Corte	21,20	0,50	10,60					0,0000
Secagem parcial	2,53	0,50	1,26					0,0000
Pesagem	19,54	0,58	11,40					0,0000
Empacotamento	19,44	0,58	11,34					0,0000
Datação	1,71	0,50	0,86					0,0000
Controle de Qualidade da massa	34,37	0,12	4,01	0%		0,0000	0,0018	0,0018
Encaixotamento	41,71	0,53	22,24					0,0000
Transporte do produto até refrigerador	17,24	0,05	0,86					0,0000
Refrigeração a 10 °C	2,18	24,00	52,25					0,0000
Refrigeração	4,34	30,00	130,16					0,0000
Expedição	17,74	0,17	2,96					0,0000
Transporte*								0,0000
Custo MP (Farinhas)						0,1503	0,4510	0,6013
Custo total					4,04	0,16	0,4685	0,633245

Foi considerado que para um aumento da consistência seria necessário adicionar a farinha de grano duro na formulação da massa, a qual tem um custo aproximadamente superior que a farinha que era utilizada na formulação da empresa, a massa teria 50% farinha já utilizada pela empresa e 50% farinha grano duro, gerando um custo 33% maior em MP. Além disso, alguns tempos de processo seriam aumentados, para que a massa ficasse completamente homogênea. No processo de dosimetria, teria que ser feita a dosagem de mais uma MP, a qual também teria que ser comprada, recebida e transportada. Por fim, processos de compactação e

amassamento teriam que ter seus tempos de processamento aumentados devido a textura mais firme do novo ingrediente. A Tabela 7 apresenta as porcentagens de aumento nos tempos dos processos e ainda o aumento do valor de matéria-prima esperado.

Assim foi possível calcular o custo de aumentar o nível de consistência da massa de baixa para média, e compará-lo com o valor monetário que o cliente estaria disposto a pagar por essa melhora. Lembrando que cada batelada produz 280 unidades.

Pode-se notar que a melhoria da consistência traria um incremento de custo para empresa de R\$ 0,16 por unidade de produto. No entanto, o público alvo estaria disposto a pagar até R\$ 1,53 por esta melhoria. Assim, pode-se concluir que o investimento proposto traria benefícios para o cliente e para a empresa.

Em produtos que não possuem diferenciação, como é o caso da massa alimentícia, modificações simples podem resultar em um grande aumento de valor. Além disso, essas modificações não geram grandes custos, pois esses produtos geralmente são produzidos em grande escala diluindo os custos entra as unidades.

5 CONCLUSÃO

As empresas têm investido cada vez mais em desenvolvimento de produtos. Conseqüentemente, produtos que se encaixam cada vez mais aos desejos do cliente surgem no mercado, aumentando a competição. Para ter um crescimento sustentável, as empresas necessitam realizar investimentos direcionados, ou seja, que tragam benefícios para os clientes e proporcionem simultaneamente retorno financeiro para a empresa.

O método QFD é uma ferramenta amplamente utilizada que elege os processos que impactam mais nos requisitos do cliente. No entanto, o QFD negligencia os custos envolvidos nestes processos. Além disso, este método não avalia o retorno financeiro que a empresa terá ao investir nesses processos.

Neste trabalho, foi incorporada ao QFD uma matriz de custos. Foi utilizado o custeio baseado em atividades, para identificar os custos de cada processo. Em um segundo momento, os custos das atividades foram direcionados aos requisitos do cliente, e assim foi possível comparar a importância do requisito com o seu custo. Por fim, para validar o método, usa-se a ferramenta de análise conjunta que identifica a margem de investimento e verifica se ele é viável ou não. O método foi aplicado no processo produtivo da massa fresca alimentícia de uma indústria do Rio Grande do Sul.

Os resultados mostraram que os requisitos com maior peso de importância para o cliente é o sabor artesanal e a consistência. Esse resultado já era esperado uma vez que é um produto de gastronomia. Os indicadores de qualidade que mais impactam na qualidade são a análise da firmeza e a quantidade sódio, devido ao alto impacto que esses indicadores têm na consistência e no sabor respectivamente. Por fim, o processo que mais impacta na qualidade, mais indicado para aplicação de recursos, foi a dosimetria. Isto porque as quantidades de cada ingrediente e a própria escolha desses ingredientes impactam muito no sabor e na consistência da massa, requisitos mais importantes na visão dos clientes.

Quanto aos custos, com os resultados foi possível verificar quanto cada processo contribui para o custo da massa, e ainda quando se direcionaram os custos para os requisitos nota-se que mais da metade dos custos estão relacionados aos requisitos de comodidade para o cliente (embalagem, disponibilidade em PDV e durabilidade). As características intrínsecas do produto são responsáveis por 43% do custo total.

Por fim, após a aplicação da análise conjunta foi possível perceber um aumento de preço provoca uma queda na preferência. Os questionários também mostraram que o cliente é bastante sensível à variação do nível de sabor e do nível de consistência. O valor monetário que o cliente pagaria por um aumento de nível de sabor é R\$ 1,56, e para um aumento da consistência é R\$ 1,53. Esses valores estão bem acima do custo da empresa atualmente, logo é possível concluir que a empresa possui uma boa margem para investimentos.

Com os resultados obtidos foi proposto um investimento na melhora da consistência. Com essa simulação foi possível perceber que a empresa apresenta uma boa margem de investimentos. Enquanto o custo estimado aumentaria em R\$ 0,16 por unidade, o preço poderia sofrer um aumento de até R\$ 1,53.

É indicado aplicar este método em produtos com maior diferenciação para conhecer mais profundamente os benefícios destas ferramentas. Além disso, simular investimentos mais complexos que exijam grande aporte de recursos, compra de equipamentos, investimento em tecnologia e modificações de espaço físico.

REFERÊNCIAS

ANZANELLO, M.J.; LEMOS, F.O.; ECHEVESTE, M.E. **Aprimorando Produtos Orientados ao Consumidor Utilizando Desdobramento da Função Qualidade (QFD) e Previsão de Demanda.** Porto Alegre: Produto e Produção, v. 10, n. 2, p. 1-27, 2009.

BENNER, M.; LINNEMANN, A. R.; JONGEN, W. M. F.; FOLSTAR, P. **Quality Function Deployment (QFD)** — can it be used to develop food products? Reino Unido: Food Quality and Preference, v. 14, p. 327-339, 2003.

BRIMSON, J.A. **Feature Costing: Beyond ABC**. New York, NY, EUA: Journal of Cost Management, 6-12, 1998.

BUYUKOZKAN, G.; BERKOL, Ç. **Designing a sustainable supply chain using an integrated analytic network process and goal programming approach in quality function deployment**. Expert Systems with Applications: v.38, p. 13731-13748, 2011.

CARNEVALLI, J. A.; MIGUEL, P. C. **Review, analysis and classification of the literature on QFD—Types of research, difficulties and benefits**. International Journal Production Economics: v. 114, p. 737-754, 2008.

CERQUEIRO, J.; LÓPEZ L.; POSE, J. **A proposal to incorporate the Value Analysis/Value Engineering techniques into a PLM system**. Veneza, Itália: Proceedings of the International conference on Innovative Methods in Product Design (IMProVe), 2011.

CHAN, L.; WU, M. **Quality function deployment: A literature review**. European Journal of Operational Research: v. 143, p. 463-497, 2002.

CHEN, L. H.; KO, W. C. **Fuzzy linear programming models for NPD using a four-phase QFD activity process based on the means-end chain concept**. European Journal of Operational Research, v.201 n.2, p. 619-632, 2010.

CHENG, L. C.; MELO FILHO, L. D. R. **QFD: Desdobramento da função qualidade na gestão de desenvolvimento de produtos**. São Paulo: Editora Blücher, 2007.

CSILLAG, J. M. **Análise de valor**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

DOMINGUES, J.; SELBITTO, A. S.; LACERDA, D. P. **Análise de valor e engenharia de valor: Estudo de caso em serviços**. São Leopoldo, RS: Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos, v. 10, n. 4, p. 373-385, 2013.

DOYLE, P. **Value-Based Marketing: Marketing strategies for corporate growth and shareholder value**. 2. ed. Chichester, Reino Unido: Wiley, 2008.

FENG, C. X.; KUSIAK, A.; HUANG, C. C. **Cost evaluation in design with form features**. Computer-Aided Design, v. 28, n. 11, pp. 879–885, 1996.

FILOMENA, T. P. **Modelo para Medição e Controle de Custos no Desenvolvimento de Produto**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

HASSAN, A.; SIADAT, A.; DANTAN, J.; MARTIN, P. **Conceptual process planning an improvement approach using QFD, FMEA, and ABC methods**. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, v. 26, p. 392 - 401, 2010.

KROES, E. P.; SHELDON, R. J. **Stated Preference Methods: An Introduction**. Bath, Reino Unido: Journal of Transport Economics and Policy. v. 22, n. 1, p. 11-25, 1988.

LEBER, M.; BASTIC, M.; MAVRIC, M.; IVANISEVIC, A. **Value Analysis as an Integral Part of New Product Development**. Sobieszewo, Gdańsk, Polônia: Procedia Engineering. v. 69, p. 90-98, 2014.

LOUVIERE, J. J.; HENSHER, D. A.; SWAIT, J. D. **Stated Choice Methods: Analysis and Application**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

MALHOTRA, N. K. **Marketing Research: An Applied Orientation**. 3. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1999.

RAMANATHAN, R.; YUNFENG, J. **Incorporating cost and environmental factors in quality function deployment using data envelopment analysis**. Nottingham, Reino Unido: Omega, v. 37, p. 711-723, 2009.

REILLY, T. P. **Value-Added Selling: how to sell more profitably, confidently, and professionally by competing on value – not price**. 3. ed. McGraw-Hill, 2010.

RIBEIRO, J.; ECHEVESTE, M.; DANILEVICZ, A. **A utilização do QFD na otimização de produtos, processos e serviços**. Série Monográfica Qualidade, Porto Alegre, RS: FEENG-UFRGS, 2001.

SANKO, N. **Guidelines for stated preference experiment design**. Champs-sur-Marne: Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 2001.

SAROKOLAE, M. A.; TAGHIZADH, V.; EBRATI, M. **The relationship between target costing and value-based pricing and presenting and aggregate model based on costumer's expectations**. Procedia - Social and Behavioral Sciences, v. 41, p. 74-83, 2012.

SHARMA, J. R.; RAWANI, A. M.; BARAHATE, M. **Quality function deployment: A comprehensive literature review**. International Journal of Data Analysis Techniques and Strategies, v. 1, n. 1, p. 78–103, 2008.

SILVA, C. H. O.; BASTOS, F. S. **Introdução à Conjoint Analysis**. Viçosa: Anais do IX Encontro Mineiro de Estatística, 2010.

TSENG, Y. J.; JIANG, B. C. **Evaluating Multiple Feature-Based Machining Methods Using an Activity-Based Cost Analysis Model**. The Internacional Advanced Manufacturing Technology, v. 16, p. 617-623, 2000.

ZHANG, Y. F.; FUH, J. Y. H.; CHAN, W. T. **Feature-based cost estimation for packaging products using neural networks**. Computers in Industry, v.32, p. 95 – 113, 1996.

WANG, X.; XIONG, W. **An integrated linguistic-based group decision-making approach for quality function deployment**. Expert Systems with Applications, v. 38, p. 14428-14438, 2011.

WHITELEY, R.C. **A empresa totalmente voltada para o cliente**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1999.

Apêndice A – Relações entre requisitos do cliente e atividades

	Consistência	Pegajosidade	Elasticidade	Quantidade de sódio	Cheiro/Aroma	Sabor artesanal	Formato da Massa	Espessura	Tempo de Preparo	Cozimento homogêneo	Disponibilidade em mercados	Embalagem	Durabilidade	Custo Atividade (R\$/unidade)
Compra MP	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%				0,0078
Recebimento de MP	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%				0,0106
Transporte de MP	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%				0,0145
Dosimetria	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%			14,3%					0,0167
Amassamento da massa	20,0%	20,0%	20,0%			20,0%				20,0%				0,0247
Compactação	20,0%	20,0%	20,0%			20,0%				20,0%				0,0254
Cilindragem da massa								100,0%						0,0366
Laminação da massa								50,0%	50,0%					0,0396
Corte							100,0%							0,0379
Secagem parcial			33,3%						33,3%	33,3%				0,0045
Pesagem											50,0%	50,0%		0,0407
Empacotamento											50,0%	50,0%		0,0405
Datação											50,0%	50,0%		0,0031
Controle de Qualidade da massa	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%						0,0143
Encaixotamento											50,0%	50,0%		0,0794
Transporte do produto até refrigerador													100,0%	0,0031
Refrigeração a 10 °C													100,0%	0,1866
Refrigeração													100,0%	0,4649
Expedição											100,0%			0,0106
Transporte*											100,0%			0,4000
Custo MP	0,4510	0,0003	0,0405	0,0096	0,1262	0,1847					0,0840	0,0478	0,0209	0,9650
Custo	0,4685	0,0178	0,0595	0,0171	0,1337	0,2022	0,0429	0,0614	0,0270	0,0148	0,5764	0,1296	0,6754	2,4263

5. Considerações Finais

O avanço tecnológico reduziu o ciclo de vida dos produtos. Investir em novos processos e produtos tornou-se crítico para o sucesso de uma organização. Consequentemente, identificar os processos corretos para aportar recursos tornou-se uma difícil tarefa para os gestores.

O método QFD é amplamente reconhecido e utilizado para selecionar processos e requisitos para melhorar a qualidade do produto existente ou criar um novo produto de qualidade. No entanto, ele negligencia os custos de produção envolvidos. Além disso, nem sempre o cliente paga por uma maior qualidade, sua escolha envolve, além da qualidade, o preço do produto.

Neste trabalho, foi proposta uma metodologia para a incorporação de conceitos de custos ao QFD. Com o método proposto foi possível obter o custo dos processos de fabricação do produto e o custo dos requisitos do cliente, informações bastante importantes e que devem ser levadas em consideração para direcionar investimentos no processo ou no produto. Além disso, foi criado um mecanismo de validação, ou seja, uma ferramenta para verificar se o investimento traria retorno econômico para a organização.

No produto aplicado, massa fresca alimentícia, o método mostrou-se de fácil aplicação. Os requisitos priorizados pelo método QFD foram o sabor artesanal e a consistência. O processo que mais impacta na qualidade percebida pelo cliente é a dosimetria, ou seja, pesagem das frações e escolha dos ingredientes.

A identificação dos custos dos processos pelo ABC associado ao QFD permite a empresa comparar a importância de um processo para o cliente com o custo que este representa para a organização. É possível utilizar esta comparação para identificar processos que necessitam de investimentos e, ainda, os processos que devem ter seus custos minimizados.

Quando os custos foram direcionados aos requisitos do cliente, a análise mostrou que mais da metade dos custos são relacionados à comodidade: embalagem, durabilidade, disposição em pontos de venda, ou seja, requisitos que facilitam a compra e o armazenamento do produto pelo cliente. Este resultado foi associado à mudança de comportamento do cliente, que espera cada vez mais facilidades associada aos produtos.

Na etapa de validação foi constatado que o público da massa fresca alimentícia está disposto a desembolsar mais para obter um produto com mais qualidade. Para um sabor mais próximo ao sabor artesanal o consumidor aceita pagar até 39% a mais, já para uma consistência mais alta, aceita pagar até 38% a mais que o valor cobrado atualmente.

Os resultados mostraram que um investimento que torne o sabor da massa mais próximo ao de uma massa artesanal, ou que elevem sua consistência terá boa receptividade pelo consumidor, podendo, até mesmo, elevar a sua demanda.

Uma simulação de um possível investimento foi realizada para demonstrar a utilidade da metodologia proposta. Os resultados mostraram que é possível utilizar as informações de custos obtidas para fazer uma estimativa de custos associados a uma melhoria de um requisito, possibilitando a comparação entre quanto um requisito está custando, quanto ele custaria se fosse aumentada sua qualidade e quanto o cliente pagaria por esse aumento de qualidade.

Por fim, é necessário que este método seja aplicado em outros tipos de produtos com maior diferenciação para conhecer seu real benefício. Ainda, indica-se que um estudo mais forte de viabilidade do investimento seja realizado também por uma área especializada, pois o objetivo do método é direcionar os investimentos e, portanto, ele usa valores aproximados, sendo somente possível estimar uma margem aproximada para um possível projeto. Além disso, indica-se a simulação de investimentos mais complexos que exijam grande aporte de recursos, compra de equipamentos, investimento em tecnologia e modificações de espaço físico.

Referências

CARPINETTI, L. C. R.; **Proposta de um modelo conceitual para o desdobramento de melhorias estratégicas**. São Carlos, SP: Gestão & Produção, v.7, n. 1, p. 29-42, 2000.

CHURCHILL, G. A.; PETER, P. J. **Marketing criando valor para os clientes**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2000.

CSILLAG, J. M. **Análise de valor**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

DOMINGUES, J.; SELBITTO, A. S.; LACERDA, D. P. **Análise de valor e engenharia de valor**: Estudo de caso em serviços. São Leopoldo, RS: Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos, v. 10, n. 4, p. 373-385, 2013.

DOYLE, P. **Value-Based Marketing**: Marketing strategies for corporate growth and shareholder value. 2. ed. Chichester, Reino Unido: Wiley, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KOTLER, P. **Marketing Management**. 10. ed. New Jersey, NJ, EUA: Prentice-Hall, 2000.

PORTER, M. E.; **Estratégia e Vantagem Competitiva**. Lisboa: Público, 2007.

RIBEIRO, J.; ECHEVESTE, M.; DANILEVICZ, A. **A utilização do QFD na otimização de produtos, processos e serviços.** Série Monográfica Qualidade, Porto Alegre, RS: FEENG-UFRGS, 2001.

TANG, J.; FUNG, R. Y. K.; XU, B.; WANG, D. **A new approach to quality function deployment planning with financial consideration.** Reino Unido: Computers & operations research, v.29, p. 1447-1463, 2002.

XIE, M., TAN, K. C., GOH, T. N.; **Advanced QFD Applications.** Milwaukee: American Society for Quality, 2003.