

INOVAÇÃO E MELHORIAS NO DESIGN DE UNIFORMES: DESDOBRAMENTOS DOS REQUISITOS DE QUALIDADE

MANUELA LORENZON GASTAL¹; MÁRCIA ELISA ECHEVESTE²

¹IFSUL – CAMPUS CAVG – manugastal@hotmail.com

²PPGEP – UFRGS – echeveste@producao.ufrgs.br

1. INTRODUÇÃO

No processo de Desenvolvimento de Produto, segundo Rozenfeld *et al* (2006), busca-se a partir das necessidades do mercado e das possibilidades e restrições tecnológicas, e considerando as estratégias competitivas e de produto da empresa, chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção, para que a manufatura seja capaz de produzi-lo.

Atualmente, o padrão de exigência dos consumidores de vestuário tem crescido vertiginosamente, clientes bem informados, acostumados com roupas compradas no exterior, que possuem um alto padrão de qualidade buscam no mercado brasileiro também um padrão de qualidade elevado. É importante ressaltar que diferentemente de outros países, o Brasil ainda não possui uma referência normativa para o vestuário feminino somente para o masculino e o infantil, o que dificulta a padronização e conseqüentemente o controle de qualidade peça à peça.

No site da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas encontram-se as normas que existem atualmente no mercado brasileiro de moda. Contudo, essas normas estabelecem somente uma forma de indicação de tamanhos que indique, de maneira direta e fácil de entender, as medidas corporais às quais está destinada a peça de vestuário.

Neste contexto, esse artigo propõe melhorias e inovações no vestuário padrão, as oportunidades identificadas neste caso são novas modelagens e modelos para os uniformes e inovações e melhorias no design de produto para isto utilizando o método de QFD. Assim, o objetivo é aplicar um modelo conceitual de QFD para sistematizar os requisitos de um projeto de desenvolvimento de uniformes aos processos de manufatura e recursos de uma empresa de confecção.

1.2 Revisão Teórica

Goularti (1997) em seu livro a Indústria do Vestuário, afirma que se caracteriza por vestuário padrão: a produção de artigos padronizados, não muito sujeitos à oscilação da moda e se caracterizam pelo grande volume de vendas e têm seu conceito de qualidade fortemente associado à sua durabilidade. Por sua vez, o desenvolvimento de produtos segundo Semenick e Bamossy (1995) é um conjunto de atributos e tangíveis e intangíveis que proporciona benefícios reais ou percebidos com a finalidade de satisfazer as necessidades e os desejos do consumidor. Já Kotler e Armstrong (1988) definem o produto como qualquer coisa que possa ser oferecido a um mercado para atenção, aquisição, uso ou consumo, e que possa satisfazer a um desejo ou necessidade. O método QFD utilizado como base para este estudo, segundo Carpinetti (2012) é um método usado no processo de desenvolvimento de produto cujo objetivo principal é transformar requisitos de produto definidos pelo mercado em características do produto. O modelo utilizado neste projeto foi a matriz da qualidade também conhecida como casa da qualidade. Carpinetti (2012) afirma que a descrição detalhada da matriz da qualidade é frequentemente utilizada como base para a descrição do QFD, porque todas as matrizes desse método apresentam grande similaridade. Para o modelo da ASI (1993) contemplava inicialmente quatro matrizes. Neste Modelo, a primeira matriz é denominada Matriz de Planejamento do Produto ou Casa da Qualidade, que equivale à matriz da qualidade do modelo de AKAO, e desdobra os requisitos do consumidor em requisitos do produto. Na sequência, a segunda matriz refere-se a matriz do produto que compreende

o desdobramento das partes ou componentes. A Matriz de Desdobramento das Partes traduz os requisitos de produto da matriz anterior em características das partes. A terceira matriz é denominada de matriz do planejamento do Processo e traduz as características das partes da anterior em operações de fabricação. A última matriz, a Matriz Planejamento da Produção traduz as operações de fabricação em requisitos de produção. Inclui informações do plano de monitoramento do processo, (métodos de controle da qualidade, frequência e forma de verificação), para cada ponto crítico de checagem. O QFD baseado nestes documentos traça um fluxo contínuo de informação do consumidor (primeira matriz) ao pessoal de chão de fábrica (quarta matriz). Uma comparação e correspondência entre os modelos de AKAO e ASI podem ser visto em CARVALHO (1997).

2. METODOLOGIA

A metodologia proposta visa integrar as matrizes do QFD seguindo a sistemática proposta por Ribeiro *et al* (2001), estruturada conforme a Figura 1. Na primeira parte do artigo a abordagem é a de pesquisa qualitativa para levantamento dos requisitos do cliente. No caso dos uniformes, uma série de perguntas seguindo o modelo foi feita aos usuários dos produtos e a empresa contratante dos uniformes, buscando compreender a qualidade demandada dentro dos conceitos desenvolvidos. Com base nas respostas, estas foram transformadas em requisitos para serem desdobradas por meio do método QFD.

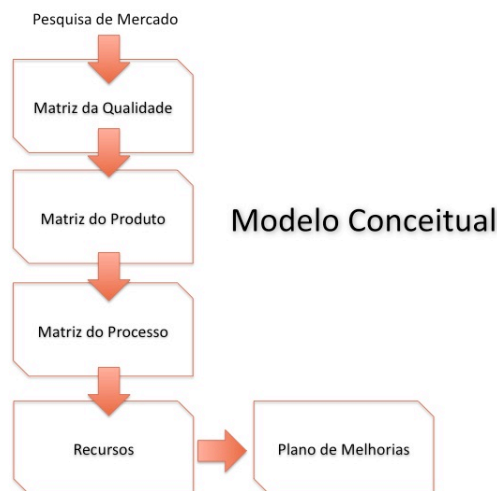


Figura 1 Modelo conceitual utilizado no estudo de caso dos uniformes

Fonte: Elaboração própria

O método de desdobramento das matrizes bem como os índices foram baseados em Ribeiro *et al* (2001). O detalhamento do método e dos índices será realizado concomitantemente com o exemplo apresentado na sequência conforme as etapas do modelo conceitual proposto.

4. DESENVOLVIMENTO DE UNIFORMES UTILIZANDO QFD

O objeto de estudo é um caso baseado em uma pesquisa que visa a inovação no desenvolvimento de produtos dentro de uma empresa de uniformes e tem com o objetivos: criar novos padrões para modelos já existentes na empresa e criar novos modelos para os uniformes da linha casual/social, por meio do levantamento da qualidade demandada pelo mercado, priorizando a pesquisa de opinião. O público alvo neste caso foi secretárias e assistentes administrativas dentro do segmento feminino do vestuário padrão – uniformes.

4.1 Pesquisa de mercado

A pesquisa de mercado tem como objetivos revelar e priorizar as demandas da qualidade, servindo como ponto de partida para o desdobramento da mesma. A pesquisa tinha como objetivos compreender quais as características esperadas do produto sendo estas avaliadas de acordo com a percepção do usuário dos uniformes e também pela empresa contratante do desenvolvimento destes uniformes. Primeiramente, foi utilizado um questionário composto por questões amplas, viabilizando ao respondente da pesquisa a liberdade de resposta. A partir dos resultados obtidos do questionário aberto, foi elaborado um segundo questionário, o qual foi elaborado após a definição os principais itens avaliados pelos consumidores para priorização destes itens.

Os quesitos de qualidade foram divididos em *design* e estética, ergonomia, uso e manutenção e logística e eram estes os desdobramentos primários da pesquisa já os desdobramentos secundários no quesito *design* e estética foram os aspectos visuais do produto, a identificação da empresa no uniforme, a customização e diferenciação do produto, no quesito ergonomia foram divididos em dois tópicos a funcionalidade do uniforme e o conforto, no quesito uso e manutenção foram divididos em higiene e usabilidade e durabilidade e o ultimo requisito avaliado foi a logística e dentro deste quesito a questão da entrega do produto com pontualidade, flexibilidade e assertividade. O resultado dos requisitos categorizados é demonstrado na figura 4 ao final deste artigo. Já a segunda etapa foi realizado um questionário fechado onde foram feitas oito perguntas para cinco entrevistados com graduação de 1(um) a 10(dez) sendo que 1(um) era pouco importante e 10(dez) muito importante e seguindo este foi realizado a priorização da demanda. Neste artigo, serão apresentadas as matrizes de qualidade, processo e recursos dispostas no final do documento.

4.2 Matriz da qualidade

A matriz da qualidade tem a finalidade de auxiliar no projeto da qualidade, correlacionando a qualidade exigida pelos clientes com as características da qualidade que são os requisitos técnicos do produto. A importância dos itens de qualidade demandada (ID_i), foi definida considerando os resultados da pesquisa realizada através do questionário fechado. Cada item da qualidade demandada também foi avaliado em relação a sua importância estratégica para a empresa, desta maneira, foi realizada uma avaliação estratégica dos itens da qualidade demandada (E_i). Foi utilizada uma escala de 0.5 a 2.0 onde 0.5 representa importância pequena e 2.0 representa uma grande importância.

Os itens de qualidade demandada avaliados também passaram por uma avaliação competitiva (M_i), onde foi analisada a situação da empresa comparada com o seu principal concorrente. Neste estudo de caso, foi utilizada uma escala de 0.5 a 2 onde 0.5 representa acima da concorrência e 2.0 muito abaixo da concorrência.

Assim, a priorização da qualidade demandada (ID_i^*), considerando a importância de cada item da qualidade demandada, a avaliação estratégica e a avaliação perante os concorrentes e o índice de importância corrigido foi realizada conforme equação 1:

$$ID_i^* = ID_i \times \sqrt{E_i} \times \sqrt{M_i} \quad [1]$$

Em seguida são estabelecidas as características da qualidade de acordo com normas técnicas e padrões de qualidade pré estabelecidos. As características da qualidade são dispostas em forma de coluna na parte superior da tabela. Esta etapa de relacionamento da qualidade demandada com as características do produto complementa o preenchimento da Matriz da Qualidade. A intensidade do relacionamento entre os itens da qualidade demanda e as características de qualidade (DQ_{ij}) utilizou uma escala de 0 a 9 onde 0 significa nenhuma influência, 1 pouca influência, 3 moderada influência e 9 forte influência.

A partir da definição do relacionamento entre os itens da qualidade demandada e as características de qualidade, foi determinada a importância de cada característica de qualidade (IQ_j), considerando além destes relacionamentos a importância relativa das qualidades demandadas utilizando-se da equação 2:

$$IQ_j = \sum ID_i \times DQ_{ij} \quad [2]$$

Avaliou-se a dificuldade de atuação sobre as características de qualidade (D_j) utilizando – se de uma escala de 0.5 a 2.0; onde 0.5 representa muito difícil e 2.0 fácil. Conjuntamente com a avaliação de dificuldade de atuação foi avaliado a competitividade, comparando-se as especificações das características de qualidade (B_j), foi realizada desta maneira da avaliação competitiva das demandas da qualidade, sendo utilizada a mesma escala de pontuação. A Matriz da Qualidade e os cálculos correspondentes podem ser visto na figura 5. A priorização das características de qualidade (IQ_j^*) é realizada através do índice de importância corrigido, este permite identificar quais são as características que, caso desenvolvidas terão um maior impacto sobre a satisfação dos cliente, conforme equação 3.

$$IQ_j^* = IQ_j \times \sqrt{D_j} \times \sqrt{B_j} \quad [3]$$

4.3 Matriz do produto

De acordo com o modelo de Ribeiro *et al* (2001), a matriz do produto visa fornecer uma medida concreta para avaliar o quanto cada parte do produto está associada à obtenção das características de qualidade anteriormente destacadas. O objetivo é priorizar as partes críticas para a qualidade do produto final. Após a identificação dos componentes que formam o cabeçalho das linhas da Matriz do Produto, relacionam-se estes elementos com as características da qualidade (PQ_{ij}). Para tanto, foi utilizada a mesma escala de pontuação estabelecida para o relacionamento entre qualidade demanda e as características da qualidade. Esta avaliação tem como objetivos identificar os componentes do produto que tem maior relação com o atendimento das características da qualidade e conseqüentemente com o atendimento da qualidade demandada pelo consumidor. A priorização dos componentes (IC_i), a qual foi calculada utilizando-se da equação 4:

$$IC_i = \sum PQ_{ij} \times IQ_j^* \quad [4]$$

4.4 Matriz dos processos

A matriz dos processos desdobra os processos de fabricação do produto, estabelecendo o relacionamento entre as etapas do processo e as características de qualidade. Nesta fase é possível identificar os processos críticos para a qualidade do produto, que deverão ser monitorados ao longo do desenvolvimento do projeto.

Foram identificadas todas as etapas constituintes dos processos de fabricação, formando o cabeçalho das linhas da matriz dos processos, logo após foi avaliado o relacionamento dos processos com as características de qualidade (PD_{ij}). Para isto, foi utilizada a mesma escala de pontuação utilizada na avaliação do relacionamento entre os componentes do produto e as características da qualidade.

A definição da importância dos processos (IP_i) é utilizada como forma de avaliar o quanto cada processo contribui no atendimento das características de qualidade. Utiliza-se então a mesma equação usada na determinação da importância dos componentes do produto,. A equação é similar a equação [5]. A Matriz de Processos resultante nesta faz é apresentada na Figura 6.

$$IP_i^* = \sum PD_{ij} \times IQ_j^* \quad [5]$$

4.5 Matriz de recursos

A Matriz de recursos deriva da matriz de produto e a matriz de processos e contempla recursos humanos bem como recursos físicos. Esta matriz tem como objetivos relacionar os equipamentos, os componentes da estrutura física e a mão de obra necessária para atender os processos que constituem o sistema produtivo.

O relacionamento dos processos com os recursos humanos e físicos (PR_{ij}), foi avaliado utilizando-se de uma escala de 0 a 9. A definição da importância dos itens de recursos físicos e recursos humanos (IR_j), permite avaliar o quanto estes contribuem para a melhoria dos processos e, portanto para a melhoria do produto desenvolvido, conforme a equação 6. . $IR_j = \sum PR_{ij} \times IP_i^*$ [6]

Nos recursos humanos foi priorizado as funções de modelista, operador de revisão e qualidade, programador de produção. Já no gráfico de recursos físicos ficou explicitado a

importância de uma sala de modelagem, uma sala com o sistema CAD e um plotter para a elaboração dos moldes e uma sala dedicada a elaboração do PCP – que é o planejamento e controle da produção.

4.6 Planejamento das Melhorias

O Desdobramento da Função da Qualidade é uma dos principais métodos para o planejamento da qualidade dentro de uma empresa. Isto acontece pois os resultados do QFD permitem priorizar componentes, processos, recursos humanos e físicos. A partir dos resultados de cada matriz, os itens priorizados geram um plano de melhoria para as características de qualidade, um plano de melhoria para as partes, para os processos e recursos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho apresentou um estudo de caso envolvendo a aplicação do método QFD em uma empresa do setor têxtil/confecção. O objetivo deste trabalho foi aplicar um modelo conceitual de QFD (Desdobramento da Função Qualidade) para sistematizar os requisitos de um projeto de desenvolvimento de uniformes aos processos de manufatura e recursos de uma empresa de confecção. A aplicação do QFD trouxe a equipe melhor entendimento de como as decisões mais a montante no Processo de desenvolvimento e a correta definição dos requisitos conseguindo assim melhorar o desempenho do projeto e orientação do produto ao mercado.

4. CONCLUSÕES

Com a aplicação da ferramenta QFD mostrou-se possível a utilização deste método para empresas de médio porte do setor têxtil. A aplicação seguiu o modelo de Ribeiro *et al* (2001) e aplicou 5 matrizes: matriz da qualidade, produto, processos e recursos. A medida com que as matrizes foram desdobradas e alinhadas com as demandas do cliente o plano de melhorias surge naturalmente associado aos itens críticos, cujas ações e projetos impactam na melhoria da qualidade do produto final.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKAO, Yoji. **Introdução ao Desdobramento da Qualidade**. Fundação Christiano Ottoni, Belo Horizonte, 1996.
- AMERICAN SUPPLIER INSTITUTE (ASI). **Quality Function Deployment: implementation manual**: 3-day workshop. Dearborn, ASI, 1993.
- CARVALHO, M M QFD :Uma ferramenta de tomada de decisão em projeto. **Tese do departamento de Engenharia de produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina** para obtenção do título de doutor em Engenharia, 1997.
- CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade Conceitos e Técnicas**. 2ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2012.
- CHENG, Lin Chih e outros. **QFD-Planejamento e Qualidade**. Belo Horizonte:UFMG, Escola de Engenharia, Fundação Christiano Ottoni, 1995.
- GOULARTI FILHO, A.; Jenoveva Neto, R. **A indústria do Vestuário**. Florianópolis, 1997.
- Irigaray, H. et al. **Gestão e desenvolvimento de produtos e marcas**. 2ed. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2007.
- KOTLER e ARMSTRONG;. **Princípios de Marketing**. 7ed. Rio de Janeiro, Prentice Hall, 1988.
- Lakatos, E. M., Marconi, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: ed. Atlas, 2011.
- RIBEIRO, J.; ECHEVESTE, M.; DANILEVICZ, A. **A utilização do QFD na otimização de produtos, processos e serviços**. **Série Monográfica Qualidade**, FEENG-UFRGS, 2001.
- ROZENFELD, H. et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos**. São Paulo: Saraiva, 2006.
- SEMENICK, RICHARD J. e BAMOSSY, G **Princípios de marketing: uma perspectiva global**. São Paulo, Makron, 1995.

