

# Aplicação do QFD em Gerenciamento de Projetos de Instalações Industriais

Vilder Alexandre Bollela  
Universidade de Taubaté - UNITAU

## RESUMO

*O presente trabalho tem como objetivo apresentar os resultados de pesquisa da aplicação do QFD (Desdobramento da Função Qualidade) para o gerenciamento de projetos de instalações industriais, com ênfase nas áreas de saúde, segurança e meio ambiente, visto o pequeno, ou praticamente nulo, número de registros de estudos da aplicação dessa ferramenta gerencial no campo dos projetos. A saber, do acervo digital de teses e dissertações da USP, que contém 1380 títulos, apenas 4% tratam sobre ferramentas de gerenciamento aplicadas a serviços e produtos, especificamente. Esse mesmo acervo só apresenta 4 citações sobre QFD, todos na área de produtos e serviços. A biblioteca digital da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), que conta com 357 títulos de teses e dissertações disponíveis, apresenta 27% dos seus trabalhos destinados a ferramentas de gestão, sendo que dessa porcentagem, 23 citações são sobre a aplicação do QFD em áreas produtivas e de serviços. Dessa forma viu-se a necessidade de um estudo de aplicação do QFD especificamente na área de projetos. Esta metodologia, com apoio nos conceitos do desdobramento da função qualidade, tem o intuito de transformar os requisitos dos clientes de manufatura em características de qualidade demandada e, com a identificação das características da qualidade, estabelecer uma comparação entre esses dois itens. A identificação dos requisitos dos clientes foi feita através de entrevistas. Os clientes foram questionados a respeito do que eles consideravam como relevante para a qualidade de um bom gerenciamento de projetos industriais. As opiniões apresentadas foram agrupadas em tópicos principais de qualidade demandada. Esses tópicos foram considerados itens de qualidade primária e deles se originaram os itens de qualidade secundária e terciária aqui apresentados. Os itens de características da qualidade foram obtidos pelo desdobramento dos itens de qualidade demandada. Por fim, foi montada a Matriz da Qualidade, contrapondo as tabelas de Qualidade Demandada e Características da Qualidade, a fim de mensurar o grau de influência que cada uma tem dentro do gerenciamento de projetos.*

**Palavras-chave:** *Qualidade demandada; Gerenciamento; Projetos de instalação industrial, QFD.*

## 1. REVISÃO

A função qualidade adquiriu uma expectativa estratégica sendo, então, avaliada como um fator de competitividade, com a qual as empresas que melhor equacionam as necessidades dos clientes, assim como os pontos fortes e fracos dos concorrentes e delas próprias, têm maiores oportunidades de êxito na satisfação dos clientes (GARVIN, 1992).

Essa alteração de expectativa gerou certos reflexos na engenharia da qualidade. O destaque, que era quase único do controle de qualidade realizado dentro da própria empresa, foi

aos poucos dando espaço para o domínio da qualidade demandada pelos clientes, onde ouvir e satisfazer as necessidades dos clientes é fundamental (GARVIN, 1992).

A atual forma de buscar qualidade também aponta, sem dúvida para a importância da reflexão a respeito das sociedades industriais contemporâneas e seus impactos sobre a saúde e o meio ambiente nos diversos círculos sociais (FRANCO; DRUCK, 1998). A necessidade desses questionamentos é justificada pelos dados informados por MAIMON (1995), quando indica que 12% dos estabelecimentos industriais dos países desenvolvidos, concentrando 20% do valor adicionado, são responsáveis por 2/3 do total da poluição industrial, contrastando de forma evidente aos dados de MARTINE (1993), em que menos de 1/4 da população mundial consome 80% dos bens e mercadorias produzidas pelos homens.

A identificação da qualidade demandada pelos clientes é parte primordial da metodologia do QFD (Desdobramento da Função Qualidade), que, segundo EUREKA (1992) é um método sistemático para garantir o desenvolvimento das características e especificações do produto, bem como o desenvolvimento de metodologias, processos e controles, para que sejam orientados pelas necessidades dos clientes. Também, segundo OHFUJI (1997) e CARDOSO (2005), o QFD é um método de desenvolvimento de produtos e serviços, que busca identificar quais são os desejos e exigências dos clientes para projetar produtos e serviços que os satisfaçam.

O primeiro passo para se obter a qualidade demandada é a identificação dos clientes (público-alvo), pois isso define as pessoas de quem desejamos obter informação, com muita atenção para não incluir pessoas com opiniões irrelevantes (segmento muito amplo) ou excluir aquelas opiniões relevantes (segmento estreito). Dependendo do caso, também, é importante identificar se existem demandas conflitantes e se um mesmo produto poderá atender a mais de um segmento de mercado. A identificação incorreta dos clientes pode levar a uma distorção dos resultados finais, com informações tendenciosas ou incorretas.

Na seqüência busca-se ouvir a voz do cliente por meio de técnicas de amostragem. Todos os resultados obtidos nesse processo geram uma grande quantidade de informação, denominada dados originais, segundo DRUMOND (1995). E todo esse volume de informação que constitui os dados originais é convertido em necessidades, formulando os itens exigidos ou demandados (DRUMOND, 1995).

Dentro da literatura, os itens exigidos são denominados como qualidade demandada, que depois de identificados e organizados irão compor uma tabela, também nomeada pela literatura como *Tabela de Desdobramento da Qualidade Demandada*.

A confecção dessa tabela utiliza um diagrama de afinidades, usando uma estrutura de árvore. Assim, os itens demandados pelos clientes são organizados em uma estrutura hierárquica, que pode contemplar os níveis primário, secundário e terciário.

O nível primário constitui-se das qualidades demandadas mais abrangentes, e que foram obtidas na amostragem. Da mesma forma, o nível secundário é obtido pelo desdobramento do primário e o terciário pelo desdobramento do secundário, considerando que esses desdobramentos também são frutos da amostragem.

Com a tabela de desdobramento da qualidade demandada já formada, passa-se para a identificação da importância de alguns itens, através da atribuição de pesos diferenciados. Esses valores também são definidos pelos clientes no processo de amostragem.

Em um primeiro momento é definida a importância dos itens da qualidade demandada (IDi). Ela é determinada pelos clientes no processo da amostragem, para que, de acordo com a sua visão, cada cliente julgue o grau de importância de cada item.

Outra forma de avaliação semelhante é a avaliação estratégica dos itens de qualidade demandada (Ei). Nesta etapa, cada item da qualidade demandada é analisado em relação à sua relevância para os negócios da instituição, tendo em vista as metas gerenciais para o futuro. Esta análise é realizada em função da importância do item, em termos de competitividade e sobrevivência estratégica para a empresa. Também se utiliza da atribuição de pesos no processo de amostragem.

Mais uma forma de avaliação é a avaliação competitiva da qualidade demandada (Mi). Nesta etapa cada item da qualidade demandada é analisada em relação à concorrência. O fundamental é identificar os pontos fortes da instituição e aqueles que estão defasados perante o mercado. Itens defasados em relação à concorrência necessitam de melhorias, e dentro da amostragem recebem um peso maior. Itens que superam a concorrência têm um peso menor dentro da amostragem por não necessitarem de alta relevância na composição dos dados.

A avaliação competitiva também pode ser feita considerando-se um serviço ideal. Neste caso, será feito um comparativo de determinado serviço com outro constituído de forma ideal

(perfeito, completo). Este tipo de comparação requer cuidados extras e uma avaliação criteriosa, pois se corre o risco de cometer distorções.

Por fim, tem-se a importância corrigida da qualidade demandada ( $IDi^*$ ) como priorização. A priorização dos itens de qualidade demandada é calculada levando em conta a importância de cada item da qualidade demandada ( $IDi$ ), a avaliação estratégica ( $Ei$ ) e a avaliação competitiva ( $Mi$ ).

Para isso, é utilizado o índice de importância definido pelos clientes ( $IDi$ ), para cada um dos itens de qualidade demandada. Corrigido pela consideração dos aspectos estratégicos e competitivos. Dessa forma obtém-se um índice de importância corrigido:  $IDi^*$ .

O índice de importância corrigido é calculado pela seguinte fórmula, segundo Ribeiro (2001):

$$IDi^* = IDi \times (Ei^{1/2}) \times (Mi^{1/2}).$$

Onde:

$IDi^*$  = índice de importância corrigido da qualidade demandada.

$IDi$  = índice de importância da qualidade demandada.

$Ei$  = avaliação estratégica dos itens da qualidade demandada.

$Mi$  = avaliação competitiva dos itens da qualidade demandada.

O passo seguinte é a definição dos itens de Características da Qualidade, que irão compor a tabela de Características da Qualidade. Segundo OLIVEIRA (1995), as Características da Qualidade são itens que devem ser medidos no produto, serviço ou projeto para verificar se a qualidade exigida está sendo cumprida. Esses itens são obtidos com o auxílio da tabela de Qualidade Demandada, em especial com os itens de qualidade terciários, definindo-se para cada item dessa tabela uma característica da qualidade capaz de mensurar se as exigências dos clientes foram atendidas satisfatoriamente.

Por fim, as duas tabelas são confrontadas para que seja avaliado qual o peso que cada característica de qualidade tem sobre cada item de qualidade demandada.

## **2. OBJETIVO**

O presente artigo tem por objetivo apresentar os resultados de uma aplicação do QFD como requisitos para o gerenciamento de projetos de instalações industriais.

## **3. METODOLOGIA**

Neste artigo a metodologia apresenta-se como um caminho viável para a transformação dos requisitos dos clientes de manufatura em características de qualidade demandada *para gerenciamento de projeto de instalações industriais*.

Esta metodologia está apoiada nos conceitos do desdobramento da função qualidade tal como apresentado na revisão da literatura. Para defini-la, o modelo proposto por MIZUNO & AKAO (1994) foi adaptado com o objetivo de possibilitar a identificação dos atributos do gerenciamento de projeto de instalações industriais que estão fortemente relacionados com os desejos dos clientes.

### **3.1 CARACTERIZAÇÃO DA METODOLOGIA**

A metodologia proposta caracteriza-se por um fluxo seqüencial que tem seu início no levantamento de requisitos dos clientes e seu fim, no plano de qualidade resultante da análise dos indicadores fornecidos pelo desdobramento das informações e de suas respectivas priorizações. É importante salientar que os clientes de manufatura aqui apresentados estão diretamente ligados à execução do projeto. Por isso, buscamos obter, junto a eles, o máximo de informação possível para possibilitar uma análise mais ampla do projeto em questão.

### **3.2 ETAPAS GERAIS DA METODOLOGIA**

A identificação dos requisitos dos clientes deu-se por meio de entrevistas. Foram sete os clientes entrevistados, sendo que todos eles estão diretamente envolvidos com a necessidade de implantação do projeto. Na empresa, esses clientes ocupam os seguintes cargos: 1 Gerente de manufatura, 2 Supervisores de manufatura, 2 Engenheiros de processo e 2 Tecnólogos.

Na entrevista efetuada, os clientes foram questionados a respeito do que eles consideravam como relevante para a qualidade de um bom gerenciamento de projetos industriais.

As opiniões apresentadas foram agrupadas em cinco tópicos principais de qualidade demandada. Esses tópicos foram considerados itens de qualidade primária e deles se originaram os itens de qualidade secundária e terciária, tal como se podem verificar nos resultados que seguem. Em seguida, com esses resultados, foram obtidas as características da qualidade, para enfim contrapor as duas tabelas e assim colher os resultados finais de transformação das necessidades dos clientes em qualidade no produto final, que neste caso se trata de um projeto de instalações industriais.

#### 4. RESULTADOS

Conforme descrito na metodologia, o agrupamento das informações obtidas na amostragem gerou a Tabela de Desdobramento da Qualidade Demandada que se encontra a seguir.

Sendo:

IDI = índice de importância da qualidade demandada.

P% = índice de importância da qualidade demandada em porcentagem.

Ei = avaliação estratégica dos itens da qualidade demandada.

Mi = avaliação competitiva dos itens da qualidade demandada.

IDI\* = índice de importância corrigido da qualidade demandada.

Os pesos e valores obtidos foram caracterizados conforme a orientação de Ribeiro (2001) e encontram-se descritos na tabela e escalas abaixo:

Tabela 1. Para IDI

<b>Importância</b>	<b>Descrição</b>
0	Sem importância
0,5	Importância pequena
1,0	Importância moderada
1,5	Importância grande
2,0	Importância muito grande

Fonte: Ribeiro, 2001.

Tabela 2. Para Ei:

0,5	Importância pequena
1,0	Importância moderada
1,5	Importância grande
2,0	Importância muito grande

Fonte: Ribeiro, 2001.

Tabela 3. Para Mi:

0,5	Acima da concorrência
1,0	Similar à concorrência
1,5	Abaixo da concorrência
2,0	Muito abaixo da concorrência

Fonte: Ribeiro, 2001.

Qualidades Primárias	Idi	Mi	Ei	Idi*
Cumprimento dos prazos	2	1	1,5	2,45
Acidente zero (saúde, segurança e meio-ambiente)	2	0,5	2	2
Gerenciamento de gastos	2	1	1,5	2,45
Documentação do projeto	2	1,5	1	2,45
Qualidade final das instalações	2	1	1,5	2,45

Qualidades Secundárias	Idi	Mi	Ei	Idi*
Cronograma confiável	2	1	1,5	2,45
Entrega dos itens no prazo	1	1,5	1	1,22
Seguir procedimentos	1	0,5	1	0,71
Utilizar equipamentos corretos	2	0,5	2	2
Levantamento de riscos das atividades	2	1	1,5	2,45
Controlar o fluxo de caixa	2	1,5	1	2,45
Desenvolver fornecedores	0,5	1,5	1	0,61
Detalhamento de engenharia	1,5	1	1,5	1,84
Check-outs de todos os itens do projeto	1,5	0,5	1,5	1,30

Qualidades Terciárias	IDi	Mi	Ei	IDi*
Apontamento das atividades de campo	1	1	1,5	1,22
Detalhamento das atividades	1	1	1,5	1,22
Visitas técnicas aos fornecedores	0,5	1,5	0,5	0,43
Acompanhamento do prazo de entrega junto aos fornecedores	0,5	1,5	0,5	0,43
Treinamento nos requisitos de saúde, segurança e meio ambiente	2	0,5	1	1,41
Conhecimento dos requisitos de saúde, segurança e meio ambiente	2	0,5	1	1,41
Utilização de EPI's* e EPC's**	2	0,5	2	2
Cálculos de IDR's*** para cada atividade	2	1	1	2
Garantia de variação de gastos mensais em torno de 5 %	1,5	1,5	1	1,83
Planejamento mensal dos gastos	1,5	1	1	1,5
Trabalhar com no mínimo 3 cotações	0,5	1,5	0,5	0,43
Especificação de materiais e cálculos técnicos	0,5	1	1,5	0,43
Anotação de responsabilidade técnica	0,5	1	1	0,5
Cumprimento das normas técnicas	0,5	1	1	0,5
Preparação dos manuais de projeto	0,5	1,5	0,5	0,61
Checação de manuais operacionais	0,5	1,5	0,5	0,43
Revisão de montagens	1	1	1,5	1,22
Aferição e calibração de instrumentos	1	0,5	1,5	0,87

Qualidades Demandadas Terciárias	Características da Qualidade
Apontamento das atividades de campo	Fidelidade às atividades executadas
Detalhamento das atividades	Manuais claros e práticos
Visitas técnicas aos fornecedores	Fornecedores disponíveis à empresa
Acompanhamento do prazo de entrega junto aos fornecedores	Controle de entrega de materiais
Treinamento nos requisitos de saúde, segurança e meio ambiente	Profissionais atualizados nos requisitos de saúde, segurança e meio ambiente
Conhecimento dos requisitos de saúde, segurança e meio ambiente	Cursos e atualizações nos requisitos de saúde segurança e meio ambiente
Utilização de EPI's* e EPC's**	Ambientes seguros
Cálculos de IDR's*** para cada atividade	Presença de profissionais da área de segurança
Garantia de variação de gastos mensais em torno de 5 %	Controle do fluxo de caixa
Planejamento mensal dos gastos	Cronogramas e orçamentos bem definidos
Trabalhar com no mínimo 3 cotações	Departamento de suprimentos pró ativo
Especificação de materiais e cálculos técnicos	Manuais de procedimentos operacionais

Anotação de responsabilidade técnica	Documentação atualizada
Cumprimento das normas técnicas	Auditorias de normas técnicas
Preparação dos manuais de projeto	Equipe de projeto
Checagem de manuais operacionais	Revisões atualizadas de manuais e normas
Revisão de montagens	Equipes de conferência de serviços
Aferição e calibração de instrumentos	Equipamentos conforme exigências das normas

\*EPI's: equipamentos de proteção individual.

\*\*EPC's: equipamentos de proteção coletiva.

\*\*\* IDR's: índices de riscos de segurança.

Seguindo a metodologia ainda temos a disposição das duas tabelas tabelas apresentadas: Qualidade Demandada e Características da Qualidade (nível terciário) compondo assim a Matriz da Qualidade, que correlaciona cada item de qualidade demanda com cada característica de qualidade, adotando a intensidade de relacionamento ente esses itens por: FORTE (peso 9), MÉDIO (peso 3) e FRACO (peso 1).

MATRIZ DA QUALIDADE

Qualidades Demandadas	Características da Qualidade																		
	Fidelidade às atividades executadas	Manuais claros e práticos	Fornecedores disponíveis à empresa	Controle de entrega de materiais	Profissionais atualizados nos requisitos de saúde, segurança e meio ambiente	Cursos e atualizações nos requisitos de saúde, segurança e meio ambiente	Ambientes seguros	Presença de profissionais da área de segurança	Controle de fluxo de caixa	Cronogramas e orçamentos bem definidos	Departamento de suprimentos pró ativo	Manuais de procedimentos operacionais	Documentação atualizada	Auditorias de normas técnicas	Equipe de projeto	Revisões atualizadas de manuais e normas	Equipes de conferência de serviços	Equipamentos conforme exigências das normas	
Apontamento das atividades de campo	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3	1	3	1	1	
Detalhamento das atividades	9	9	1	1	1	1	1	3	1	3	1	3	1	1	3	1	3	1	
Visitas técnicas aos fornecedores	1	1	9	3	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	
Acompanhamento do prazo de entrega junto aos fornecedores	3	1	9	9	1	1	1	1	3	9	9	1	1	1	1	1	1	1	
Treinamento nos requisitos de saúde, segurança e meio ambiente	3	3	1	1	9	9	9	9	1	3	3	3	3	3	3	3	1	3	
Conhecimento dos requisitos de saúde, segurança e meio ambiente	1	3	1	1	9	9	9	9	1	3	3	3	3	3	3	3	1	3	
Utilização de EPI's* e EPC's**	9	3	1	3	3	9	9	9	1	1	3	9	1	9	1	3	1	3	
Cálculos de IDR's*** para cada atividade	3	3	1	3	3	3	9	9	1	1	3	9	1	9	1	3	1	3	
Garantia de variação de gastos mensais em torno de 5 %	3	1	3	3	3	1	1	3	9	1	3	3	1	1	9	1	1	1	
Planejamento mensal dos gastos	3	1	3	9	1	1	1	1	9	9	9	1	1	1	9	1	3	1	
Trabalhar com no mínimo 3 cotações	1	1	9	3	1	1	1	1	9	1	9	1	1	1	1	1	1	1	
Especificação de materiais e cálculos técnicos	3	3	3	1	3	1	1	3	9	1	9	9	1	3	9	9	3	3	
Anotação de responsabilidade técnica	3	3	1	1	9	3	9	9	3	9	3	3	9	1	9	9	1	3	
Cumprimento das normas técnicas	9	3	1	1	9	3	9	9	3	9	9	3	9	9	9	9	9	9	
Preparação dos manuais de projeto	9	9	1	1	9	3	9	3	3	9	3	3	9	9	3	9	9	9	
Checação de manuais operacionais	9	9	1	1	9	3	9	3	1	9	3	3	3	9	3	9	9	9	
Revisão de montagens	9	3	1	1	3	1	3	3	1	3	3	1	3	9	3	3	9	3	
Aferição e calibração de instrumentos	9	1	1	1	3	3	3	3	1	3	3	1	1	3	1	1	3	9	

## 5. DISCUSSÃO

Analisando a tabela de desdobramento da qualidade demandada em nível primário constatamos a grande importância que a empresa dá de forma generalizada e equilibrada a todos os seus setores, atribuindo a todas as qualidades demandadas índice igual a 2,0, equivalente a uma importância muito grande. As diferenças começam a acentuar-se a partir do desdobramento secundário, onde os itens variaram entre importância grande, moderada e pequena, mas nenhum recebendo um índice 0, equivalendo a não possuir importância.

A qualidade primária Acidente zero, foi um dos itens mais priorizados porque, como constatado junto aos clientes, este item é considerado de importância muito grande dentro da avaliação estratégica (Ei) e, nesse quesito, está acima da concorrência (Mi). Ao avaliarmos os itens desdobrados desta qualidade demandada primária percebemos que em relação à concorrência, a maioria recebeu índice 0,5, indicando que está acima, já em relação ao nível de importância da empresa foi considerada de importância muito grande.

A consequência desses índices se dá no item IDi\* que é a priorização dos itens de qualidade demanda corrigida, e nesse ponto uma análise crucial é perceber os itens onde a empresa deve investir mais para alcançar melhores resultados. Isso é notável quanto às qualidades relativas à segurança, saúde e meio ambiente, onde os índices de IDi\* variaram entre 1,41 e 2. Na sequência temos as características: Apontamento das atividades de campo e Detalhamento das atividades, que receberam índices iguais a 1,22.

Prosseguindo a análise das qualidades demandadas, a priorização corrigida IDi\* revela também quais as qualidades que tem ido menos priorizadas na empresa, como por exemplo os itens que se referem aos fornecedores, que apresentaram índices iguais a 0,43, em nível terciário.

Em nível terciário de qualidades demandadas, alguns dos itens mais priorizados foram a utilização dos EPI's e EPS's com pontuação igual a 2 no quesito de importância corrigida, confirmando as outras qualidades das quais foi desdobrada no nível secundário (utilizar equipamentos corretos) e, no nível primário, a mesma situação se repete, sendo desdobramento do item mais priorizado (acidente zero). A penúltima pontuação terciária de priorização da importância corrigida da qualidade demandada recebeu valor igual a

0,87. Refere-se a qualidade: aferição e calibração dos instrumentos. Ela recebeu peso igual a 1,5 quanto à estratégia e 0,5 quanto à concorrência.

Olhando, agora, as características da qualidade, fica evidenciado que os itens mais priorizados foram os desdobrados das qualidades demandadas referentes aos provenientes da exigência “Acidente Zero”, em nível primário de demandas, por exemplo “Profissionais atualizados nos requisitos de saúde, segurança e meio ambiente”, “Cursos e atualizações nos requisitos de saúde segurança e meio ambiente”, “Ambientes Seguros” e “Presença de profissionais da área de segurança”. Da mesma forma, os itens precedentes das características de qualidade citadas, que são “Controle do fluxo de caixa” e “Cronogramas e orçamentos bem definidos”, tiveram sua priorização na seqüência dos itens de segurança, refletindo o mesmo quadro presente nas qualidades demandadas de onde foram desdobradas.

Analisando ainda as características da qualidade, percebe-se que os itens de avaliação competitiva (Bj), indicam características no gerenciamento de projetos que estão abaixo das empresas concorrentes comparadas, por consequência fazem com que a priorização corrigida das características da qualidade obtenham índices baixos, se comparados às outras características, evidenciando pontos de melhoria no gerenciamento de projetos com a utilização do QFD como ferramenta. Como exemplo as características “Fornecedores disponíveis à empresa”, “Controle de entrega de materiais” e “Revisões atualizadas de manuais e normas”.

Comparando também o índice “Fidelidade às atividades executadas” com “Profissionais atualizados nos requisitos de saúde, segurança e meio-ambiente”, observamos que apesar da priorização (IQj) do primeiro ser menor que do último citado, quando esses são corrigidos as posições se invertem. Isto se deve ao fato de que “Fidelidade às atividades executadas” foi considerada uma característica similar à concorrência, indicando uma oportunidade de melhoria.

Fazendo uma análise da Matriz da Qualidade percebeu-se que alguns itens de qualidade terciária influenciam fortemente em mais característica de qualidade além das quais foram desdobradas. Como, por exemplo, os itens de segurança como Acidente Zero, que foi o mais priorizado nas Qualidades Demandadas em nível primário e veio

confirmando sua influência nos itens de Características da Qualidade relacionados e em outros que direta ou indiretamente se relacionam. Isso fica nítido analisando a Matriz da Qualidade, em que os itens Treinamento nos requisitos de saúde, segurança e meio ambiente; Conhecimento dos requisitos de saúde, segurança e meio ambiente; Utilização de EPI's e EPC's; Cálculos de IDR's para cada atividade, que são desdobramentos terciários do item Acidente Zero, apresentam relações de nível forte com as características de qualidade Profissionais atualizados nos requisitos de saúde, segurança e meio ambiente; Cursos e atualizações nos requisitos de saúde, segurança e meio ambiente; Ambientes seguros e Presença de profissionais da área de segurança.

Na Matriz também se nota que algumas características da qualidade têm influência média em grande parte das qualidades demandadas. Isso mostra que, por se tratar de influências de nível médio, existem pontos intermediários que envolvem todos os departamentos de forma geral.

Um exemplo disso são as características de qualidade Manuais de procedimentos operacionais e Equipamentos conforme exigências das normas, que não deixam também de serem uma contribuição à ênfase dada nesse estudo quanto aos itens de saúde, segurança e meio ambiente.

Concluindo, na análise dos dados mostrados verificou-se que algumas características da qualidade são tão específicas que influenciam pouco nas qualidades demandadas. Isso ocorre nos itens Fornecedores disponíveis à empresa, Documentação atualizada e Auditorias de normas técnicas.

Conforme citado no item 1.4.2.5 da aplicação do método do desdobramento da função qualidade - QFD revelou que com a adoção dessa metodologia foi possível traduzir as exigências dos clientes em itens de qualidade no gerenciamento de projetos.

## **6. CONCLUSÃO**

A pesquisa apresentada nos permitiu verificar que o item mais relevante para projetos de instalações industriais é *Acidente Zero*. Isso demonstra que a empresa tem como prioridade os quesitos saúde, segurança e meio-ambiente fazendo-os, inclusive,

suplantar em escala de importância os itens *cumprimento dos prazos e gerenciamento de gastos*.

Pode-se concluir também que a empresa apresenta, com as respostas obtidas, oportunidades de melhorar principalmente nos itens de qualidade demandada relacionados ao índice de avaliação competitiva dos itens da qualidade demandada (Mi), o que não acontece com os itens de segurança, que se mostram sempre acima da concorrência, revelando, enfim a ênfase da empresa nos quesitos de saúde, segurança e meio ambiente.

A análise da Matriz da Qualidade sugere que um item específico como Acidente Zero, e seus desdobramentos secundários e terciários, influenciam fortemente em muitos departamentos, mostrando a relevância deste item frente a todas as Características da Qualidade observadas na empresa.

## **7. REFERÊNCIAS**

CARDOSO, M.S.; GONÇALVES FILHO, C. Satisfação dos cliente em ambiente e-business. São Paulo: Atlas, 2001.

DRUMOND, F.B.; CHENG, L.C.; SCAPIN, C.A.; OLIVEIRA, C.A. de; KRAFETUSKI, E.; BOAN, F.S.; PRATES, L.R.; VILELA, R.M. QFD: planejamento da qualidade. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

EUREKA, W.H.; KYAN, N. QFD – perspectivas gerenciais do desdobramento da função qualidade. Rio de Janeiro: Qualimark, 1992.

GARVIN, D. Gerenciando a qualidade: uma visão competitiva. Rio de Janeiro: Quality Mark, 1992.

GILIOLI, R.F. Uso da técnica do QFD na melhoria da qualidade em uma assistência técnica de veículos automotivos. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade de Taubaté, Taubaté, 2006.

LIPHAUS, E.E. Desenvolvimento de produto em pequenas empresas com a utilização do método QFD. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade de Taubaté, Taubaté, 2006.

MIZUNO, S & AKAO, Y. QFD: the Customer-driven Approach to Quality Planning and Deployment. Asian Productivity Association: Tokyo, 1994.

OHFUJI, T.; ONO, M.; AKAO, Y. Métodos de desdobramento da qualidade. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1997.

RIBEIRO, J.L.D.; DANILEVICZ, Â. de M.F.; ECHEVESTE, M.E. Desdobramento da função qualidade – QFD. Porto Alegre: PPGEP Escola de Engenharia – UFRGS, 1998. (Apostila).

RIBEIRO, J.L.D. A utilização do QFD na otimização de produtos, processos e serviços. Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2001. (Apostila).

FRANCO, T.; DRUCK G. Padrões de industrialização, riscos e meio ambiente. CRH/ FPCH/ Universidade Federal da Bahia, 1998. (Artigo).

MAIMON, D. Responsabilidade ambiental da empresas brasileiras realidade ou discurso? Cortez/ Fundação Joaquim Nabuco. São Paulo, 1995.

MARTINE, G. População, meio ambiente e desenvolvimento: o cenário global e nacional. Unicamp. Campinas, 1993.