

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

JOSÉ MAURICIO DÍAZ JURADO

**Avaliação de um programa de pós-graduação em engenharia
mecânica visando fornecer subsídios para seu planejamento e
controle contínuo utilizando a ferramenta *Quality Function
Deployment***

Dissertação de mestrado apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo para a
obtenção do título de mestre em Engenharia

São Paulo
2006

JOSÉ MAURICIO DÍAZ JURADO

**Avaliação de um programa de pós-graduação em engenharia
mecânica visando fornecer subsídios para seu planejamento e
controle contínuo utilizando a ferramenta *Quality Function
Deployment***

Dissertação de mestrado apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo para a
obtenção do título de mestre em Engenharia

Área de Concentração: Engenharia Mecânica
Orientador: Prof. Dr. Marcelo Augusto Leal Alves

São Paulo
2006

*“Para Kibesia, mi mamá, la razón
de ser y vivir de todos mis días
y para José, mi papá, el mejor
Ingeniero mecánico que conozco”.*

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço à vida pela oportunidade para contribuir ao conhecimento e à ciência.

Aos responsáveis pela minha existência, Kibesia – a razão de viver – minha musa inspiradora. José – a minha principal fonte e referência –. Eles foram, são e serão as minhas forças para alcançar os meus propósitos.

A Maribel e Angela, minhas irmãs, por torcer por mim sempre e por tudo o que elas sempre fizeram. E a minha “*engreída*” Mikaella – o mais novo membro da família.

A meu orientador Prof. Dr. Marcelo Augusto Leal Alves, pelo apoio durante todo o período do Mestrado, pois além de aprender tópicos novos, continuei aprendendo valores que, com certeza, me ajudaram no meu futuro profissional e pessoal. Ao Prof. Paulo Kaminski pelo apoio com a suas idéias e o aporte de entusiasmo na pesquisa no cotidiano.

A meus cunhados Edward e Alain por saber que sempre posso contar com eles.

A Herminia e Renzo minha família e meu vínculo com minha origem.

A Renata por ser uma pessoa importante durante minha permanência aqui, aprendi muito com ela, estando numa cultura diferente, num país que não é o meu, mas que devido a ela, a minha permanência se tornou mais agradável.

A meus amigos em geral por me acolher com afeto e fazer destes dias muito agradáveis.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro que me deu tranquilidade para desenvolver minhas atividades.

SUMÁRIO

SUMÁRIO	III
LISTA DE FIGURAS	V
LISTA DE TABELAS	VI
LISTA DE EQUAÇÕES	VIII
RESUMO	IX
ABSTRACT	X
CAPÍTULO 1	1
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 <i>Formulação do problema</i>	2
1.2 <i>Objetivo do trabalho</i>	3
1.3 <i>Justificativa</i>	3
1.4 <i>Estruturação do trabalho</i>	3
CAPÍTULO 2	5
2. CONCEITOS BÁSICOS	5
2.1 <i>História da Qualidade</i>	5
2.2 <i>A Ferramenta Quality Function Deployment (QFD)</i>	7
2.2.1 <i>O passado, o presente e o futuro</i>	7
2.2.2 <i>O Cliente</i>	9
2.2.3 <i>A voz do cliente</i>	9
2.2.4 <i>Necessidades dos Clientes</i>	12
2.3 <i>Aplicação do QFD</i>	13
2.3.1 <i>Na Indústria</i>	13
2.3.2 <i>No ensino</i>	16
CAPÍTULO 3	24
3. A IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA QFD AO ESINO SUPERIOR – MESTRADO ACADEMICO STRICTU SENSU – EM ENGENHARIA MECANICA DA EPUSP	24
3.1 <i>Objetivos e Benefícios</i>	24
3.2 <i>A Pós-graduação em Engenharia Mecânica da EPUSP como ambiente</i>	26
3.3 <i>A Qualidade na pós-graduação da engenharia mecânica da EPUSP</i>	26
3.4 <i>Comparação entre o Ensino Superior e as atividades de Manufatura e Serviços</i>	27
3.5 <i>A preparação da Matriz Qualidade para o curso da Pós-graduação da engenharia mecânica da EPUSP</i>	28
3.5.1 <i>Determinação das Necessidades dos clientes</i>	28
3.5.2 <i>Processo da obtenção das necessidades dos clientes</i>	30
3.5.3 <i>Determinação dos índices de importância e satisfação em entrevistas com os clientes</i>	38
3.5.4 <i>Determinação dos processos envolvidos</i>	41
CAPÍTULO 4	43
4. CONSTRUÇÃO DA MATRIZ DE QFD	43
4.1 <i>Necessidades e Processos na pós-graduação da engenharia mecânica</i>	43
4.2 <i>Determinação das correlações entre as necessidades do cliente e os processos do ensino</i>	45
4.3 <i>Desempenhos dos processos da PG</i>	47

4.3.1	Desempenho Atual dos processos	47
4.3.2	Desempenho esperado	50
4.3.3	Desempenho atual-esperado	51
4.4	<i>Impacto na Pós-Graduação</i>	51
4.5	<i>Taxa de Melhoria</i>	53
CAPÍTULO 5		57
5.	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS	57
5.1	<i>Análise do desempenho esperado em cada um dos processos</i>	57
5.2	<i>Desempenho atual em relação ao desempenho esperado (%)</i>	57
5.3	<i>Análise dos Processos de maior e pior impacto.</i>	58
5.4	<i>Análise das necessidades dos clientes</i>	60
5.5	<i>Resultados finais</i>	67
5.5.1	<i>Dos Processos do curso da PG</i>	67
5.5.2	<i>Das correlações dos processos com as necessidades dos clientes</i>	69
5.5.3	<i>Das necessidades dos clientes do curso da PG</i>	70
5.5.4	<i>Do relacionamento de todas as anteriores tabelas e figuras</i>	72
CAPÍTULO 6		74
6.	PONTOS FINAIS DO TRABALHO	74
6.1	<i>Considerações finais</i>	74
6.2	<i>Dificuldades no desenvolvimento do trabalho</i>	74
6.3	<i>Conclusões da adaptação da ferramenta QFD</i>	75
6.4	<i>Contribuições do trabalho</i>	76
6.5	<i>Recomendações para trabalhos futuros</i>	77
APÊNDICE A		78
APÊNDICE B		79
APÊNDICE C		82
APÊNDICE D		84
BIBLIOGRAFIA		86

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução da qualidade	5
Figura 2 – Função tríplice de JURAN.....	20
Figura 3 – Relacionamento hierárquico entre os índices críticos, os itens de satisfação e a necessidade do cliente	32
Figura 4 – Necessidades dos clientes na pós-graduação da engenharia mecânica da EPUSP.....	34
Figura 5 – Fluxograma da metodologia para a obtenção das necessidades dos clientes.....	37
Figura 6 – Processos envolvidos no programa de mestrado acadêmico na engenharia mecânica da EPUSP.....	42
Figura 7 – Tipos de correlação para a matriz QFD.....	45
Figura 8 – Classificação dos processos em termos de desempenho esperado.....	57
Figura 9 – Nível de desempenho atual em relação ao esperado (%)	58
Figura 10 – Gráfico satisfação vs. importância	61
Figura 11 – Necessidades associadas nos quadrantes.....	65
Figura 12 – Comparação das necessidades associadas aos quadrantes.....	66
Figura 13 – Distribuição das necessidades associadas aos quadrantes.....	71
Figura 14 – Necessidades do cliente, processo, correlações e os piores desempenhos atua/esperados.....	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Definição da qualidade.....	7
Tabela 2 – Exemplo da função triplíce de cliente, processador e fornecedor.....	20
Tabela 3 – Exemplo da função triplíce de cliente, processador e fornecedor para a pós-graduação em engenharia mecânica da EPUSP.....	21
Tabela 4 – Formulário de resposta tipo Likert para avaliação do grau de importância	38
Tabela 5 – Formulário de resposta tipo Likert para avaliação do grau de satisfação	38
Tabela 6 – Avaliação das necessidades em índices de importância.....	39
Tabela 7 – Avaliação das necessidade em índices de satisfação.....	40
Tabela 8 – Estrutura básica da matriz QFD para a PG em engenharia mecânica da EPUSP.....	44
Tabela 9 – Correlacionamentos entre necessidades e processo.....	46
Tabela 10 – Desempenhos na matriz QFD.....	48
Tabela 11 – Impacto dos processos da pós-graduação em engenharia mecânica da EPUSP.....	52
Tabela 12 – Matriz QFD com a taxa de melhoria de cada uma das necessidades dos cliente da PG.....	54
Tabela 13 – Processos de maior impacto sobre a satisfação dos clientes da pós-graduação em engenharia mecânica da EPUSP.....	59
Tabela 14 – Processos de menor impacto sobre a satisfação dos clientes da pós-graduação em engenharia mecânica da EPUSP.....	59

Tabela 15 – Processos com melhor desempenho atual esperado da pós-graduação em engenharia mecânica da EPUSP.....	60
Tabela 16 – Processo com pior desempenho atual esperado da pós-graduação em engenharia mecânica da EPUSP.....	60
Tabela 17 – Necessidades associadas aos quadrantes.....	63
Tabela 18 – Quantidade de necessidades associadas aos quadrantes.....	64
Tabela 19 – Comparação entre os processos com maior impacto e os de melhor desempenho da PG em engenharia mecânica da EPUSP.....	67
Tabela 20 – Comparação entre os processos com maior impacto e os de pior desempenho da PG em engenharia mecânica da EPUSP.....	68
Tabela 21 – Comparação entre os processos com menor impacto e os de melhor desempenho da PG da engenharia mecânica da EPUSP.....	69
Tabela 22 – Número de correlação em cada processo.....	70

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 – Concordância dos juizes.....	35
Equação 2 – Desempenho atual.....	47
Equação 3 – Desempenho atual relativo.....	48
Equação 4 – Desempenho esperado.....	50
Equação 5 – Desempenho esperado relativo.....	50
Equação 6 – Atual esperado.....	51
Equação 7 – Taxa de melhoria.....	54

RESUMO

O presente trabalho propõe desenvolver um programa metodológico de avaliação e melhoria contínua na qualidade da pós-graduação acadêmica no curso de engenharia mecânica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP). Como caso específico do ensino superior, visando fornecer subsídios para o planejamento do mesmo, a metodologia proposta é baseada numa adaptação do uso do Quality Function Deployment (QFD) – ferramenta de processos e serviços – ao ensino. Pretende também obter valores quantitativos de satisfação, importância e desempenhos (esperados e relativos) para cada processo, e para cada requerimento do cliente. Isso permitirá demonstrar onde o programa estará agindo de forma correta ou onde é preciso melhorar, e quão longe ou perto das metas ele está.

A metodologia adaptada ao ensino demonstrará a eficácia da ferramenta para outras classes de serviços, assim paralelamente o ensino será favorecido com mais um modelo eficiente de avaliação e planejamento.

Os resultados obtidos na pesquisa dão opção a um retorno , direcionando o planejamento da metodologia de maneira flexível às modificações próprias do ambiente (necessidades dos clientes), sem perder de vista a contínua melhoria e visando satisfazer os requisitos do presente.

O trabalho demonstrou a aplicabilidade de uma das ferramentas da engenharia em benefício dela e o ensino em geral, assim como também avaliou os desempenhos atuais e esperados da pós-graduação (PG) em engenharia mecânica da EPUSP; mostrando quais elementos do programa de PG poderiam ser classificados em bons ou deficientes, e saber se os esforços e os recursos direcionados a eles estão sendo bem aproveitados.

Palavras-chave: Qualidade no ensino superior, Quality Function Deployment, Avaliação da qualidade no ensino.

ABSTRACT

This current research proposes the development of methodological program of evaluations and continuous quality improvement in post graduation in mechanical engineering course of the “Escola Politécnica da Universidade de São Paulo” (EPUSP), as a specific study case of the high education, targeting to provide subsidies for its planning. The methodology proposed herein is based on an adaptive use of QFD – a service and process tool – for education. It also intends to get quantitative values of satisfaction, relevance and performance (expected and relative) for each process and for each customer demand. Hence it will be possible to demonstrate where the program is acting in an effective manner and where improvements might be wanted, and how near or far from the objectives it is.

The methodology adopted for the education is going to demonstrate the efficiency of the tool for another kind of services, and the education will be favored with an efficient evaluation and planning model.

The results obtained in the work gives the option to a feedback, operating the planning of the methodology in a flexible way to the own modifications of the environment (customer’s requirements),

The work had shown one of the application in engineering tools in straight benefit for the engineering and, in general, the education as well. As also evaluated the present performances and expectations of the post graduation (PG) in mechanical engineering of the EPUSP, showing which elements of the PG program would be able to be classified in good or deficient and know itself the efforts and resources directed to them are being well used.

Keywords: Quality in high education, QFD, Evaluate the quality education

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

Entre os desafios gerados pela avaliação da qualidade nas instituições de ensino superior, visando gerar subsídios para a melhora na educação como um todo, estão:

- O “Produto” (ensino / educação), o qual será usado pelo aluno por tempo indeterminado e nas mais variadas situações;
- Os objetivos, tanto dos alunos quanto das instituições de ensino, que nem sempre estão claramente definidos;
- Os parâmetros de mensuração muitas vezes são subjetivos e de difícil quantificação (OWLIA & ASPINWALL, 1998);
- Os resultados decorrentes do ensino podem não ser imediatos;
- Ademais, não é comum a presença de organismos que certifiquem a qualidade na educação como é o caso de outros serviços.

De acordo com HWARNG & CYNTHIA (2001), o produto da educação é geralmente intangível e difícil de mensurar, pois é refletido em transformação de indivíduos, em seu conhecimento, suas características e comportamento. Mesmo com essas dificuldades, há algumas universidades preocupadas com o aprimoramento da qualidade de seu ensino. O problema é que os processos que estão sendo utilizados, já são considerados suficientes e/ou adequados (KARAPETROVIC, 2002).

Uma possibilidade de medir a eficiência de um processo de educação é usar metodologias que existem no setor industrial, adaptadas à situação de um serviço, em particular no setor de educação superior.

Desde a revolução industrial, diversas metodologias vêm sendo desenvolvidas a fim de facilitar a mensuração e o controle da qualidade dos produtos. Algumas delas têm sido amplamente utilizadas. No entanto, a maioria dessas metodologias foi desenvolvida especificamente para aplicação em produtos industriais. Assim, devido às referidas particularidades do setor de serviços, onde está inserido o ensino, as metodologias tradicionais de garantia da qualidade devem ser adaptadas para sua implementação.

Atualmente é bastante utilizado o conceito de melhorar ou dar qualidade à educação, visando ter uma nova estruturação da instituição de ensino superior com a finalidade de formar o novo profissional que exige o mercado atual, pois segundo BELHOT (1997), nesta época de mudanças sociais, a tecnologia está exercendo um papel primordial no ensino. Entre as diversas questões que poderiam ser levantadas, uma parece crucial: o ciclo de vida. O ciclo de vida da tecnologia, que por ser cada vez mais curto, cria dificuldades para o processo educacional, que passa a ter problemas para incorporá-las, pois elas ocorrem mais rapidamente que sua absorção pelo ambiente educacional. Além disso, a valorização dos recursos humanos tem propiciado o surgimento de novos conceitos que ajudam a vencer as dificuldades atuais (COLENCI, 2000).

É o caso das múltiplas inteligências do aprendizado ativo e cooperativo, dos novos requisitos profissionais, como trabalho em equipe, criatividade, iniciativa e flexibilidade, que precisam ser incorporados à formação do engenheiro, para que ele aprenda a *lidar com o novo* e não mais reproduzir soluções conhecidas (COLENCI 2000;GARDNER, 1995).

1.1 Formulação do problema

Segundo COLENCI (2000), a real demanda do mercado por profissionais qualificados é devido ao descompasso existente entre o ensino praticado e o estágio atual de desenvolvimento tecnológico, gerando dessa forma, uma preocupação em desenvolver novos métodos e estudos que ajudem a encontrar solução ao descompasso mencionado por este autor.

Sob este ponto de vista, pode-se constatar, sem grande dificuldade, que a universidade vem apresentando lacunas em sua estrutura de gestão acadêmica e no seu modelo educacional, que devem ser corrigidas depois de amadurecida a discussão (COLENCI, 2000).

E levando em conta, que o conhecimento desenvolvido nos últimos trinta anos superou praticamente, todo o conhecimento anteriormente desenvolvido pela humanidade, acredita-se que a universidade tem o papel de formar um profissional para trabalhar com problemas que ainda não ocorreram, para lidar com o novo e nesse

aspecto que a preocupação com a qualidade do ensino vem ganhando maior importância (BELHOT, 1997).

Dessa forma o problema a ser investigado se caracteriza pela busca das respostas às questões: ***O que fazer e quais as ferramentas que poderão ajudar a se obter uma educação superior de qualidade e como será o processo de implementação destas ferramentas?***

1.2 Objetivo do trabalho

O objetivo do trabalho é propor uma metodologia que permita ser implementada nas instituições de ensino superior, visando seu re-planejamento por meio de *feedbacks* até alcançar a qualidade ótima dos seus produtos. E ainda, demonstrar a aplicabilidade da metodologia *Quality Function Deployment* (QFD) na priorização de processos para análise.

O desafio em termos de qualidade do ensino está baseado em buscar um novo modelo que incorpore as mudanças tecnológicas e sociais e ofereça alternativas que valorizem o processo de ensino-aprendizagem, maximizando o sucesso dos esforços de melhoria dos processos, identificando aqueles que são prioritários na promoção da satisfação dos clientes do ensino.

1.3 Justificativa

Autores como Colenci (2000) apontam para a necessidade de encarar a educação como um serviço. Entretanto ferramentas práticas para tal, ainda, estão por serem implantadas. Desta forma fica justificada a aplicação da metodologia *Quality Function Deployment* (QFD), que por sua vez já vem sendo aplicado em outros tipos de serviço como uma agencia bancaria (Costa, 1999).

1.4 Estruturação do trabalho

A dissertação está dividida em 6 capítulos. O conteúdo é o seguinte:

Capítulo 1, ora apresentado, faz a introdução do assunto, apresenta os objetivos e a justificativa para a realização do trabalho.

Capítulo 2, traz uma recopilção bibliográfica sobre a qualidade e a ferramenta *Quality Function Deployment* (QFD) na indústria e no ensino, fala-se do cliente, a voz do cliente, as necessidades dos clientes e especificamente do cliente no ensino apresentando-os no caso da pós-graduação (PG) da engenharia mecânica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP).

Capítulo 3, apresenta a PG da engenharia mecânica da EPUSP e a compara com outras atividades, como a manufatura e serviços, onde antes vêm se utilizando o QFD. Mostra-se também como obter os dados requeridos pela matriz como as necessidades dos clientes pelo método dos incidentes críticos, os índices de importância e satisfação e os processos na PG em estudo.

Capítulo 4, apresenta a forma de construção da matriz QFD, as correlações existentes entre as necessidades dos clientes e os processos, os desempenhos obtidos para os processos, o impacto dos processos na PG e a taxa de melhoria das necessidades dos clientes.

Capítulo 5, apresenta a análise e interpretação dos resultados obtidos no capítulo anterior, como o desempenho esperado para cada um dos processos da PG, o desempenho atual em relação ao desempenho esperado (%), os processos de maior ou pior impacto e todos os possíveis resultados dos processos e necessidades dos clientes.

Capítulo 6, apresenta as considerações finais, assim como as conclusões e recomendações para futuros trabalhos de continuidade ao trabalho.

CAPÍTULO 2

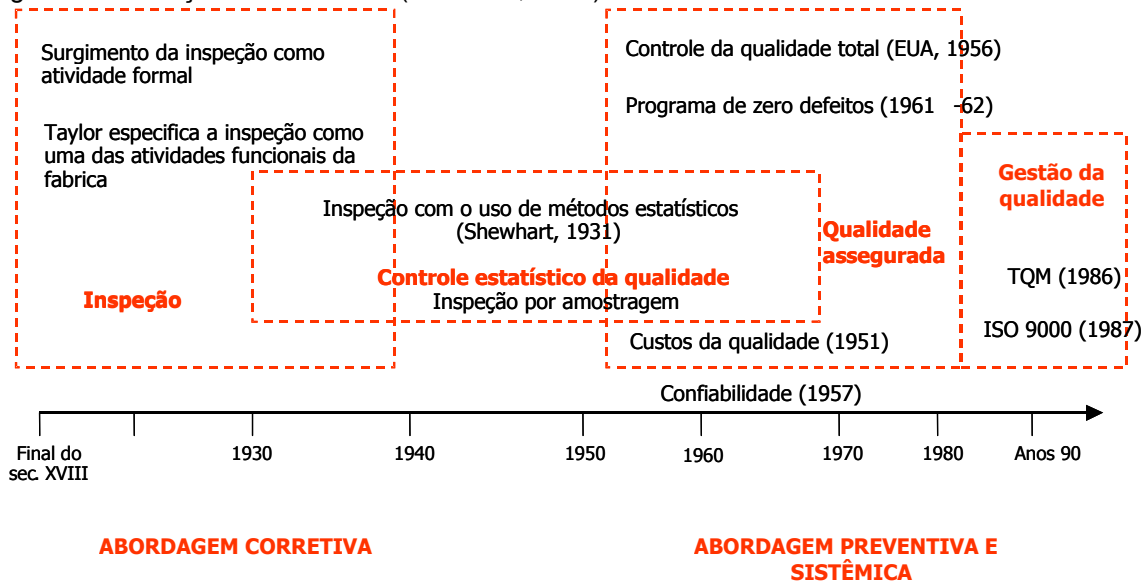
2. CONCEITOS BÁSICOS

Descrevem-se alguns conceitos necessários para desenvolver o trabalho proposto, entre estes a qualidade, cliente, voz do cliente, necessidade do cliente, etc.

2.1 História da Qualidade

História da Qualidade

Figura 1 – Evolução da Qualidade (Cauchick, 2001)



A qualidade como conceito já existe há milênios, porém só recentemente ela surgiu como função da gerência formal. Essa evolução se deu através de quatro “eras da qualidade”: inspeção, controle estatístico da qualidade, garantia da qualidade e gestão estratégica da qualidade.

A inspeção surge nos séculos XVIII e XIX, onde tudo era fabricado por artesãos habilidosos e era informalmente feita após o processo de produção. A inspeção passou a ser formal com o surgimento da produção em massa.

As atividades de inspeção foram relacionadas mais formalmente com o controle da qualidade em 1922, com a publicação da obra *The Control of Quality in Manufacturing*, de G. S. Radford. Pela primeira vez, a qualidade foi vista como responsabilidade gerencial distinta e como função independente.

Esta situação se manteve inalterada por vários anos até que as pesquisas desenvolvidas por Sherwat e seus colegas dos Bell Telephone Laboratories surgissem como estímulo à mudança; o resultado foi o que hoje se chama de Controle Estatístico da Qualidade.

O ano de 1931 representou um marco no movimento da Qualidade: a obra *Economic Control of Quality Manufactured Product*, de W.A. Shewhart foi publicada naquele ano, conferindo pela primeira vez um caráter científico à disciplina.

Nos anos 50, iniciou-se a “era” da garantia da qualidade. A qualidade passou de uma disciplina restrita e baseada na produção fabril para uma disciplina com implicações mais amplas para o gerenciamento. A prevenção dos problemas continuou sendo seu objetivo fundamental, mas os instrumentos da profissão se expandiram para muito além da estatística. Havia quatro elementos distintos: quantificação dos custos da qualidade, controle total da qualidade, engenharia da confiabilidade e zero defeito.

O início da Gestão Estratégica da Qualidade não se pode identificar com precisão, pois em muitas empresas os programas adotados no momento são muito parecidos com os que aparecem nos anos 60 (COSTA,1999).

Entretanto, na atualidade, a alta gerência das organizações expressa interesse pela qualidade, associando-a a lucratividade, definindo-a de acordo com o ponto de vista do cliente e exigindo sua inclusão no processo de planejamento estratégico.

Segundo GARVIN (1992), devem-se ressaltar os quatro elementos básicos sobre os quais estrutura-se a gestão estratégica da qualidade (Company Wide Quality Control – CWQC) no Japão:

a. Envolvimento de outras funções além da fabricação nas atividades de qualidade. Esta é uma idéia originária diretamente do enfoque de Feigenbaum, que percebeu que os elos de ligação horizontais eram críticos, para que o controle da qualidade fosse bem sucedido, especialmente quando novos produtos eram projetados ou desenvolvidos;

- b. Envolvimento de todos os empregados nas atividades de qualidade. Isto está intimamente ligado aos movimentos dos círculos de controle de qualidade e aos esforços da *Union of Japanese Scientists & Engineers* (JUSE) em estender a instrução em controle da qualidade através de um amplo programa de educação e treinamento;
- c. O enfoque da melhoria contínua. Espera-se que os programas de qualidade apontem para a perfeição, qualquer coisa inferior é considerada uma meta provisória, a ser sucedida por padrões progressivamente rígidos;
- d. Forte orientação para o cliente. A qualidade é definida do ponto de vista do cliente, e o projeto e o processo de produção são então focalizados em sintonia. Cuidadosa pesquisa de mercado sobre qualidade é um primeiro passo necessário.

Tabela 1 - Definições da Qualidade (Cauchick, 2001)

Enfoque	Autor	Conceito da Qualidade
Cliente	Juran	A qualidade consiste nas características do produto que vão ao encontro das necessidades dos clientes e, dessa forma, proporcionam a satisfação em relação ao produto.
	Deming	A qualidade é a perseguição às necessidades dos clientes e homogeneidade dos resultados do processo. A qualidade deve visar às necessidades do usuário, presentes e futuras.
	Feigenbaum	Qualidade é a combinação das características de produtos e serviços referentes a marketing, engenharia, fabricação e manutenção, através das quais o produto ou serviço em uso, corresponderão às expectativas do cliente.
Conformidade	Crosby	Qualidade (quer dizer) conformidade com as exigências, ou seja, cumprimento dos requisitos.
Produto	Abbott	As diferenças de qualidade correspondem a diferenças na quantidade de atributos desejadas em um produto ou serviço.

2.2 A Ferramenta Quality Function Deployment (QFD)

2.2.1 O passado, o presente e o futuro

Quality Function Deployment (QFD) é a tradução literal do Japonês, *hinshitsu kino tenkai*, o que em português se denominaria, desdobramento da função qualidade. Mas no início foi traduzido como *Quality Function Evolution*, sendo que no primeiro seminário realizado nos Estados Unidos, o significado deste termo foi modificado, pois a palavra *evolution* não refletia o conceito de mudança (AKAO & MAZUR, 2003).

Esta metodologia QFD foi concebida nos finais dos anos 60, após a segunda guerra mundial, quando a indústria Japonesa se desenvolvia apenas imitando e copiando o produto original. A partir de então, o QFD nasce como um conceito ou método neste ambiente para o desenvolvimento de novos produtos, mas sob o conceito de Controle Total da Qualidade (TQM).

Entretanto, a metodologia QFD começou a ser utilizada apenas em 1972 no Mitsubishi Kobe Shipyard (HAUSER & CLAUSING, 1998) e é utilizada até hoje em larga escala e em diversos setores.

O QFD é uma técnica que pode ser aplicada usualmente para o desenvolvimento de produtos, assim como de serviços, sendo sua principal vantagem permitir que as necessidades dos clientes sejam transformadas em valores quantitativos. Desta maneira, permitindo comparações e classificações entre essas necessidades.

Por meio de um conjunto de matrizes, parte-se dos requisitos expostos pelos clientes e realiza-se um processo de “desdobramento”, transformando-os em especificações técnicas do produto. Através da análise dos valores obtidos, o QFD também é capaz de indicar os processos nos quais é preciso concentrar esforços em busca de melhorias. Sua utilização em setores diversos fez com que surgissem várias versões da metodologia, porém nenhuma delas fugindo do princípio de transformar requisitos qualitativos em quantitativos (OHFUJI, ONO e AKAO, 1997).

Segundo GARVIN (1992) e COSTA (1999), se conhece a qualidade como conceito desde milênios, mas só recentemente a função qualidade assumiu uma perspectiva estratégica, sendo então considerada uma arma competitiva, com a qual as empresas que melhor equacionam as necessidades dos clientes, bem como os pontos fortes e fracos das concorrentes e delas próprias, têm maiores chances de sucesso. Em sua forma original era voltada para a inspeção; hoje, as atividades relacionadas com a qualidade se ampliaram e são consideradas essenciais para o sucesso estratégico.

Esta mudança de perspectiva, na indústria, provocou alguns reflexos na engenharia da qualidade. A ênfase, que era praticamente exclusiva do controle da qualidade on-line, foi gradualmente cedendo espaço para o controle da qualidade off-line. Da mesma forma, tem que ser tratado o serviço de ensino, assim identificar as

necessidades reais dos consumidores e enfatizar todos os estágios, desde o planejamento até a prestação do serviço para satisfazê-las.

É importante, também, ressaltar que o QFD trouxe uma inversão no processo de desenvolvimento de novos produtos. Tradicionalmente, era a engenharia, com base em suas próprias aptidões, que direciona as atividades de desenvolvimento. Com o QFD, o processo é desencadeado pelas necessidades reais do consumidor, orientando tais atividades. A lógica de funcionamento é aproximar produtores e consumidores, como antigamente, onde o artesão conhecia os desejos de sua clientela (CARVALHO, 1997).

Para trabalhar com a metodologia do QFD, é preciso obter a matriz da qualidade, e esta pode ser montada a partir de raciocínio ou prospecção entre os clientes. Mas, primeiramente é preciso identificar quem serão os clientes. Este passo proporcionará a direção para iniciativas de melhoria.

2.2.2 O Cliente

Cliente é um termo genérico que se refere a qualquer pessoa que recebe um serviço ou produto de outra pessoa ou grupo de pessoas. O cliente quando procura um produto, procura nele a característica básica de solução que está precisando satisfazer, mas nem sempre essa característica é determinante para a aquisição do produto. Em outras palavras, o cliente não mais mostra interesse em produtos que apenas cumpram suas funções, fazendo surgir, portanto, o fenômeno de diversificação das exigências. Esta diversificação das exigências dos clientes vem encurtando a vida útil das mercadorias ou serviços, e os fornecedores se vêem diante da necessidade de desenvolver novos produtos ou formas de serviço em curto espaço de tempo.

2.2.3 A voz do cliente

Ouvir ao cliente é requisito básico para a gestão estratégica da qualidade. Segundo COSTA (1999), a qualidade dos produtos e serviços passa a ser determinada

em função do mercado, não mais em função de crenças e concepções internas às organizações. As organizações estão deixando de supor, gradativamente, o que o mercado deseja, passando a colher dados que lhes possibilitem oferecer a seus clientes, produtos e serviços que atendam suas reais necessidades e expectativas.

A evolução das técnicas de qualidade revelou a carência de instrumentos que permitissem uma maior integração da empresa com o mercado. “Ouvir” o mercado passou a ser uma questão cada vez mais discutida entre os administradores dos mais diversos tipos de organização.

A “Voz do Cliente” tornou-se objeto de estudo e grande interesse por conter importantes informações sobre as tendências de mercado, necessidades e preferências dos clientes, além de possibilitar a determinação do posicionamento da empresa em relação à concorrência. É através dela que se determinam as características dos produtos e serviços que serão oferecidos ao mercado, além da estratégia de venda a ser adotada em função da identificação do comportamento de compra do cliente.

Entretanto, usar a “Voz do Cliente” é mais do que uma simples aquisição de dados. Exige que os dados se integrem ao processo de decisão que determina o que a companhia é capaz de produzir e o que esta disposta a apresentar ao mercado. Para que seja possível essa integração, é preciso uma forma de transmissão e análise de dados que permita a empresa harmonizar as necessidades de mercado e os recursos de que dispõe para atendê-las.

Ao processar os dados obtidos dos clientes se consegue detectar os verdadeiros interesses dos mesmos, os quais tendem a se encaixar em quatro categorias: tempo, qualidade, uma combinação entre desempenho e serviço e custo (KAPLAN & NORTON, 1992).

Então, é possível dizer que um excelente fornecedor pode cobrar um preço unitário maior pelo produto do que outros fornecedores. Apesar disso, é correto considerar este fornecedor como de menor custo, porque pode entregar produtos livres de defeitos nas quantidades exatamente corretas, no tempo exatamente correto, diretamente para o processo de produção, podendo também minimizar, através de intercâmbio eletrônico de dados as complicações administrativas de ordens de compra, fatura e pagamentos. Imaginar, então, uma nova e revolucionária instituição de ensino

superior que possa cumprir com todos estes interesses dos clientes, com certeza estaríamos à frente de uma instituição moderna e procurada por todos os tipos de clientes.

Segundo CROW (1994), uma companhia não pode responder cegamente às necessidades dos clientes e oportunidades de mercado. Uma estratégia de negócios que define clientes e mercados a serem atendidos; a concorrência e as forças competitivas provêm de uma estrutura que possibilita a avaliação de oportunidades em potencial. Quando as oportunidades são identificadas, técnicas apropriadas são usadas para capturar a “voz do cliente”.

Algumas características são consideradas vitais na efetivação dos programas de gestão estratégica da qualidade, como a pesquisa de mercado, os exames cuidadosos dos produtos dos concorrentes, os custos para os usuários durante todo o ciclo de vida do produto, em contraposição ao custo associado somente ao preço de compra e a valorização de reclamações dos clientes como importantes fontes de informação.

Qualidade para o cliente não é apenas um conjunto de especificações, mas também é a interação entre o produto, o usuário, suas expectativas e o serviço do qual pode dispor no caso de falha do produto ou de necessidade de manutenção. (CHANDLER, 1989).

A voz do cliente é de extrema importância para o sucesso de uma empresa. Segundo COSTA (1999), quem adquire um produto ou serviço que não satisfaz suas necessidades (cliente insatisfeito) muitas vezes não irá reclamar. Silenciosamente, passará a comprar de outro fornecedor que lhe oferece melhor qualidade e mais benefícios.

A substituição de um cliente custa de 5 a 10 vezes mais em recursos do que sua manutenção. A maioria das companhias gasta 95% do tempo de serviço reparando problemas e apenas 5% tentando avaliar o que aconteceu de errado para desagradar o cliente na primeira vez (SINHA, 1993).

2.2.4 Necessidades dos Clientes

Geralmente se avalia um produto ou serviço em termos de várias dimensões ou características e podemos considerar as necessidades do cliente como aquelas características do produto ou serviço que representam dimensões importantes. Elas são as dimensões sobre as quais os clientes baseiam suas opiniões acerca do produto ou serviço.

No passado era mais fácil satisfazer os clientes, porém, com o avanço da tecnologia, os clientes começaram a tomar decisões, com relação ao consumo de produtos, baseadas em características extras às procuradas, chamadas de características de diferencial de compra.

Segundo COSTA (1999), para as organizações que se preocupam em atender os interesses do mercado, o atendimento dos requisitos dos clientes é definido como diretriz básica para suas atividades, ou seja, aquilo que foi definido pelos clientes como sendo importante. Isto significa que, o benefício real é atingido quando os requisitos particulares do cliente para processamento e/ou uso são identificados e satisfeitos.

Neste momento, vale salientar que existem diferenças entre requisitos e necessidades do cliente. Segundo a fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade (1998), a diferença primordial entre requisitos e necessidades é:

Requisitos: necessidades básicas dos clientes, geralmente explícitas como condição de negócio no contrato com o fornecedor (de maneira formal, verbal, pela mídia, e outros). O cliente “requer” que o produto tenha características que atendam essas necessidades. Por exemplo: especificações técnicas, prazo de entrega, garantia, características anunciadas, etc.

Necessidades: é o conjunto dos requisitos, expectativas e preferências dos clientes que determinam a sua satisfação.

No passado, as empresas tentavam atender às especificações do cliente, mas muitas vezes o produto retornava por não satisfazer os requisitos totais de desempenho do cliente. Através da inspeção de retorno, se determinava que as especificações escritas não apresentavam problemas, porém, estas são consideradas requisitos mínimos de qualidade, sendo classificadas apenas como “suficientemente boas”. Por outro lado, as necessidades mais específicas são difíceis de comunicar através da escrita. Às vezes, nem mesmo o agente de compras de uma empresa ou cliente conhece todas as necessidades que devem ser atendidas por aquilo que compra (KUKLA, 1986).

2.3 Aplicação do QFD

A ferramenta QFD é amplamente conhecida no âmbito da indústria onde tem sucesso reconhecido, mas para poder chegar ao objetivo do presente trabalho, se terá que dar um entendimento desde a perspectiva do ensino (adaptação) onde, com certeza, surgiram questões importantes a se absolver.

2.3.1 Na Indústria

Na pesquisa bibliográfica realizada a grande parte das referências citadas pertencem ao autor YOJI AKAO, considerado o pai da ferramenta *Quality Function Deployment* (QFD). Porém, vale salientar que o autor enfoca a utilização dessa ferramenta para a área da indústria de processos e serviços.

OHFUJI, ONO e AKAO (1997) ao analisarem as exigências dos clientes no setor de processos observaram que estas são expressas “lingüisticamente, em palavras”, o que é insuficiente para criar projetos. Há, portanto a necessidade de converter essas exigências dos clientes em dados de características técnicas, pois, como afirma RINGS (1998), os clientes podem saber que têm um problema ou necessidade, mas encontram dificuldade para descrever um produto que possa resolver seu problema ou satisfazer sua necessidade.

Existem algumas ferramentas que podem ser utilizadas para a priorização de processos que serão objeto de esforços de melhoria. Entretanto, nenhuma delas foi

desenvolvida com o objetivo específico de fazê-lo com base em informações provenientes dos clientes. Como o objetivo principal de qualquer processo é satisfazer os clientes da organização, seria interessante que estes pudessem determinar quais processos são mais ou menos importantes e quais são seus desempenhos (COSTA, 1999).

Considerando esses dados, a indústria passou a utilizar algumas ferramentas para tentar identificar as reais necessidades dos clientes. Na indústria, o setor comercial deverá tomar a frente na identificação das reais qualidades exigidas pelos clientes. Analisando e estudando essas informações obtidas dos clientes, a equipe de projeto deverá estabelecer a qualidade planejada. A seguir, o setor de projetos, baseando-se nessa qualidade planejada, deverá coordenar a conversão para características da qualidade, de modo a estabelecer a qualidade projetada. Por fim, o setor técnico de produção, suficientemente informado dos propósitos do projeto, deverá comandar as atividades de formação daquela qualidade projetada (AKAO, 1990).

Além disso, novos requisitos profissionais foram incorporados à formação do profissional como trabalho em equipe, criatividade, iniciativa e flexibilidade, características estas que permitem que o profissional aprenda a lidar com o novo e não mais reproduzir soluções conhecidas. Na atualidade se continua tendo um modelo que só sofreu algumas alterações, por isso se percebe um descompasso entre “o que se oferece” e “o que é solicitado” em termos de atuação profissional (COLENCI, 2000; GARDNER, 1995).

Observa-se, portanto, que houve um desdobramento da função qualidade, onde o Desdobramento da Qualidade (QD) é definido como um instrumento utilizado para converter as exigências dos usuários em características substitutivas (características de qualidade), definir a qualidade do projeto do produto acabado, desdobrar esta qualidade em qualidades de outros itens tais como: qualidade de cada uma das peças funcionais, qualidade de cada parte e até os elementos do processo, apresentando sistematicamente a relação entre os mesmos (OHFUJI, ONO e AKAO, 1997).

O Desdobramento da Função Qualidade (QFD), no sentido restrito, é definido como “desdobramento das funções dos trabalhos relacionados à garantia de qualidade”

e trata-se de desdobrar a “função básica de garantia da qualidade” para mais outra função de trabalho (MIZUNO & AKAO, 1978).

À medida que surgem no mercado, concorrentes mais eficazes, com melhores ofertas, e evolui a legislação do consumidor com critérios mais rígidos para o fornecimento de produtos e serviços, altera-se a postura dos clientes em relação ao que lhes é oferecido (COSTA, 1999).

Segundo JURAN (1990), novas técnicas de conhecimento do mercado vêm substituir a forma, que alguns afirmam como sendo suficiente para responder as exigências do mercado, de apenas ouvir e responder às reclamações dos clientes a respeito dos produtos e serviços que sofreram falha em uso. Esse enfoque dado à coleta de dados ainda é característico de muitas empresas que optam pelo oneroso processo da correção, desprezando os benefícios da prevenção e do planejamento.

Além disso, JURAN comenta que é tentador, para os engenheiros deixar de lado o valor que a opinião dos consumidores tem, que muitas vezes pode ser parcial devido à falta de conhecimentos técnicos. Essas opiniões são, de fato, parciais e tendenciosas, mas, uma vez que elas exercem influência sobre as vendas, tornam-se realidades a serem entendidas e enfrentadas, e não ignoradas.

Devido à diversificação das exigências do cliente, surgiu a necessidade de mudar o pensamento de “*product out*” para o de “*market in*”, então não se trata mais de desenvolver um novo produto considerando supostamente o necessário para o cliente, apenas pelo lado da empresa, mas também é necessário identificar as exigências dos clientes para desenvolver a mercadoria.

Em razão da diversificação das exigências dos clientes, a vida útil das mercadorias foi se encurtando no mercado e para a empresa, tornou-se necessário oferecer aos clientes novas mercadorias, uma após a outra. Ao se encurtar a vida útil da mercadoria, o período entre a oferta de uma mercadoria até a da próxima mercadoria também diminuiu, de modo que se passou a exigir um curto espaço de tempo para o desenvolvimento.

Por outro lado, com o crescimento das empresas se observou uma subdivisão minuciosa do trabalho, e isto acabou dificultando a livre e rápida transmissão de informações entre os diferentes setores da empresa. O setor comercial passou a cuidar

das atividades comerciais, o de projeto, a tratar dos projetos das mercadorias a serem desenvolvidas, e o de fabricação, da fabricação das mercadorias.

Entretanto, quando se quer oferecer ao mercado produtos de qualidade exigida, num curto espaço de tempo, é imprescindível que haja uma livre transmissão de informações. Na indústria tem-se verificado a preocupação com a falta de intercomunicação entre os diversos setores, e para resolver esse problema colocado, um responsável pela tecnologia da informação seria necessário.

Segundo FEIGENBAUM (1991), uma das técnicas da engenharia de qualidade é o estabelecimento da *realimentação de informação de qualidade* para a fábrica e a companhia. A informação de qualidade deve ser pesada como a “inteligência” do programa de controle de qualidade total. A efetividade através da qual esta inteligência é estruturada, transmitida e usada é um dos principais parâmetros da efetividade do programa.

A realimentação é interessante, visto que permite o enriquecimento com as informações do meio-ambiente, as que provêm do cliente. E estas têm se mostrado objeto de muito interesse e estudo, por parte dos executivos das organizações, produto da realidade do mercado altamente competitivo em qualidade.

Sem captura, entendimento, operacionalização e utilização abrangentes da inteligência externa e interna, uma organização jamais poderá se tornar de classe mundial. Segundo HARRINGTON (1997), a informação é a base crítica em que um plano estratégico se baseia.

2.3.2 No ensino

Tendo em consideração o tratamento do ensino como uma atividade de serviços, o primeiro passo é identificar e determinar quem são os clientes, para a posterior identificação das necessidades dos mesmos. Este passo proporcionará a direção para iniciativas de melhoria, pois, será possível converter as necessidades em dados técnicos gerando subsídios visando um ensino de qualidade exigida. Na atualidade, os interesses dos clientes são de primeira importância para qualquer organização; o ensino não é exceção.

O QDF que atualmente é aplicado na indústria nas áreas de processos e serviços para garantia da qualidade poderá ser aplicado na área de ensino com o mesmo objetivo. A vantagem de se aplicar essa ferramenta (QFD) está em poder formar um banco de dados das informações. Para conhecer o comportamento dos clientes e dos concorrentes, é necessário armazenar informações, porém tal armazenamento de informações requer auxílio de computador. Entretanto, como é necessário também manter organizado e armazenado as informações de proporções muito grandes, o QFD torna-se um meio bastante eficiente também para isso.

Ultimamente no ensino superior, trabalha-se na questão de como e onde melhorar a qualidade do ensino. Mas os trabalhos carecem de ferramentas que auxiliem o controle contínuo da qualidade do ensino, como acontece nas áreas de processos e serviços. Pois, os trabalhos simplesmente se limitam a dar opiniões e sugestões baseadas em enquête ou estatísticas feitas subjetivamente, sem o menor grau de objetividade e muito menos que tenham uma realimentação dos mesmos trabalhos, dessa maneira não gerando subsídios para o planejamento do ensino. Portanto, torna-se necessário mudar esta situação.

Atualmente, ao se ter as necessidades dos clientes na área de ensino, pouco ou nada se faz por convertê-las em dados técnicos, mas sim, se planeja e projeta uma qualidade baseada em supostos e idéias próprias. Em outras palavras, não temos intercomunicação dos diferentes setores e bem menos não existe a capacidade real de interpretação em dados técnicos das exigências dos clientes no ensino (OHFUJI, ONO E AKAO, 1997).

No ensino superior, nas diversas instituições, normalmente são encontrados os cursos clássicos; destes, o mercado precisa em menor número. Só agora estão surgindo novas carreiras que têm um maior potencial de mercado. Portanto, os clientes procuraram suprir a defasagem de conhecimento investindo nos cursos de especialização ou de pós-graduação. Por conseguinte, pode afirmar-se que nunca se capturou de forma apropriada a voz do cliente, o que nos leva a crer que não existem técnicas apropriadas para traduzir as necessidades dos clientes no ensino.

Segundo OHFUJI, ONO e AKAO, (1997) para transmitir seguramente as informações, é necessário que essas informações coletadas sejam transformadas em

algo visível. Torna-se necessária uma tabela onde se possam visualizar todas as informações dos clientes, colhidas pelo responsável do setor comercial. Também é necessária uma tabela de conversão das informações do mercado para o mundo técnico e, ainda, uma outra tabela que transmita os propósitos do setor de planejamento para o da prestação de serviços. Através destas tabelas, poder-se-á concretizar a apropriação comum das informações, possibilitando elaborar projetos que reflitam a voz do mercado e tornando realidade a prestação de serviços com pleno conhecimento dos propósitos do planejamento.

No entanto, no ensino é necessário ter um vínculo entre as partes mencionadas anteriormente, mas prévio a isso é necessário identificar cada uma delas; assim distinguir quem interpretará, em dados técnicos, as exigências dos clientes para identificar as reais qualidades exigidas. Quem, baseando-se nisso, planejará e dará uma qualidade projetada e quem e como adaptará essa qualidade projetada.

2.3.2.1 Necessidades do cliente no ensino

Saber o que é relevante para o mercado de trabalho, tendo um sistema claro que dê certeza que os resultados são alcançados, passa a ser uma das verdadeiras necessidades do cliente.

Isto é possível, atingindo e garantindo a qualidade dos programas assim como tendo claramente definidos os objetivos do ensino.

2.3.2.2 Clientes no ensino

Segundo COSTA (1999), a maioria das organizações possui os seguintes interessados: os clientes, a força de trabalho, os acionistas e proprietários, os fornecedores, a comunidade e a sociedade. E o ensino superior, como organização, também possui interessados que podem estar dentro da classificação de COSTA.

Identificar os estudantes como clientes primários, e esforçar-se para determinar suas necessidades genuínas, é importante para o desenvolvimento de programas com qualidade na educação. Alguns autores (HWRANG & TEO, 2000) acreditam que de uma forma geral em educação (pública ou privada) os empregadores são os

verdadeiros clientes e que os estudantes são o produto do sistema educativo. Já outros argumentam que o governo é também parte dos clientes, uma vez que proporciona os fundos para a educação, ou para os pais, que financiam a educação de seus filhos.

É razoável ter em conta que os alunos podem ser parte do grupo clientes no presente, mas no futuro, ao se converterem em pais ou executivos da indústria ou mesmo docentes, mudam de função, mas em qualquer setor em que se encontrem continuarão exigindo otimizar a educação de seus filhos. Por tudo isso é muito importante oferecer uma educação com qualidade.

A verdadeira qualidade deve prover um produto que satisfaça de forma consistente os requisitos de desempenho do cliente. Ou seja, os clientes percebem qualidade em termos de suas necessidades particulares.

Assim, no presente trabalho é difícil perceber quem, de certa forma, está satisfazendo-se com o ensino, pois, sob diferentes ópticas, sempre encontraremos *stakeholders* que mostrarão satisfação com o ensino como atividade de serviços, mas também estarão exigindo as características carentes ou fracas que precisam do ensino.

Uma maneira conveniente e completa para conhecer os clientes da educação é usar o conceito tríplice de JURAN, TRIPROL (HWRANG & TEO, 2000; JURAN, 1982). Onde, o cliente representa o grupo de *stakeholder* que adquire diferentes tipos de entrada para produzir seus produtos. Então é o cliente quem proporciona a entrada. O processador representa o grupo de "*stakeholders*" que processa essas entradas para produzir seus produtos. Então é o processador dos produtos. O fornecedor representa o grupo de stakeholders que fornece seus produtos a seus clientes. A Figura 2 ilustra o exemplo da função tríplice de JURAN destas entidades da educação.

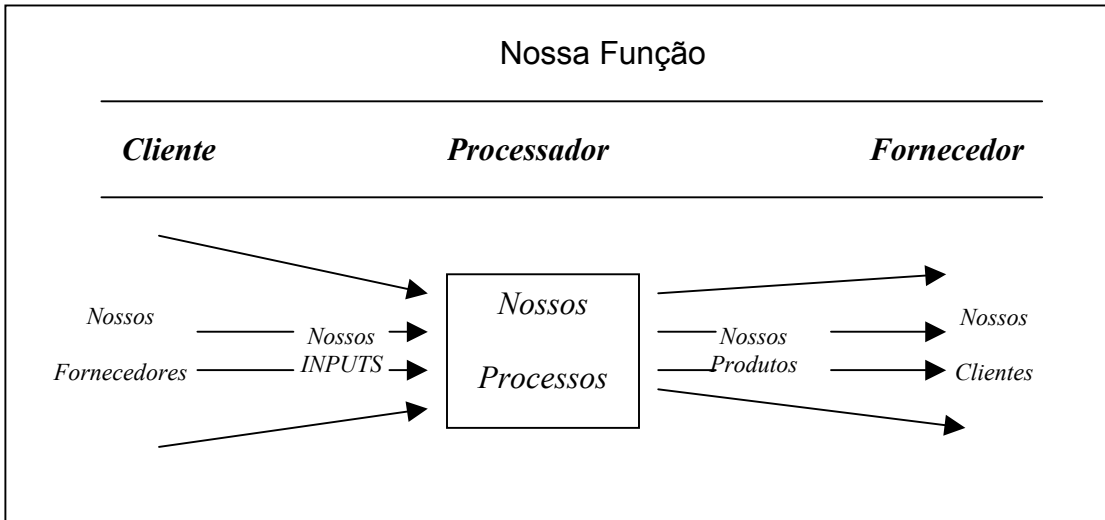


Figura 2 - Função Tríplice de JURAN

A Tabela 1 ilustra o conceito tríplice, ao facilitar a identificação dos vários clientes no contexto educacional, o professor, o aluno, os pais e a indústria / sociedade (grupos de stakeholders). Esses clientes ao mesmo tempo desempenham funções de processador e fornecedor.

Tabela 2-Exemplo da função tríplice de cliente, processador e fornecedor (Hwang & Teo, 2000)

Função Tríplice	Cliente	Processador	Fornecedor
Professor	Recebe alunos dos cursos prévios	Ensina disciplinas; faz pesquisa.	Fornecer estudantes para cursos posteriores
Aluno	Recebe educação.	Aprende nas disciplinas	Fornecer força de trabalho para a indústria
Pais	Filhos com educação	Ensinam a moral; Corrigem atitudes de aprendizagem.	Fornecer estudantes para as universidades; Fornecer suporte financeiro
Indústria/Sociedade	Recebe a força de trabalho educada; recebe resultados em pesquisa.	Contratam graduados; oferecem treinamento na indústria.	Fornecer à sociedade bens e serviços

De acordo a uma análise dos envolvidos e interessados no ensino como atividade de serviços, os clientes do caso de estudo, a pós-graduação da engenharia mecânica da EPUSP, são os apresentados na seguinte tabela 2 que é uma adaptação do conceito de Juran.

Tabela 3 - Exemplo da função tríplice de cliente, processador e fornecedor para a pós-graduação da engenharia mecânica da EPUSP

Função Tríplice	Cliente	Processador	Fornecedor
Professor	Recebe alunos dos cursos prévios	Ensina disciplinas; faz pesquisa.	Fornece estudantes para cursos posteriores
Orientador	Recebe alunos, idéias e projetos	Ensina métodos de pesquisa, capacita material humano, concretiza projetos	Fornece pesquisa e material humano qualificado
Aluno / Pesquisador	Recebe educação	Aprende nas disciplinas e na pesquisa	Fornece força de trabalho para a indústria
Pessoal Administrativo	Recebe um salário e status na sociedade, conforto	Faz as tarefas de sua responsabilidade (burocracia)	Fornece tarefas prontas e viabiliza a burocracia administrativa
Pais	Filhos com educação	Ensinam a moral; Corrigem atitudes de aprendizagem	Fornecem estudantes ao curso da PG; suporte financeiro
Indústria/Sociedade	Recebe a força de trabalho educada; recebe resultados em pesquisa.	Contratam graduados; oferecem treinamento na indústria.	Fornecem à sociedade bens e serviços

Então, do ponto de vista do cliente, no contexto atual do mundo está se precisando de profissionais com certas habilidades essenciais, algumas podem ser compreender o conhecimento, assimilando-o até o estágio de dominá-lo para sua posterior difusão, pois, o profissional de agora, produto da globalização do conhecimento, não tem problemas para acessá-o.

O professor não pode apenas possuir o papel de pensar pelo aluno, mas sim de fazer o aluno pensar, pensando juntos e assim reconstruindo. O desafio em termos de qualidade do ensino de engenharia está baseado em buscar um novo modelo que incorpore as mudanças tecnológicas e sociais e ofereça alternativas que valorizem o processo de ensino-aprendizagem. Em outras palavras, o ensino, que é o bem que

consome o cliente, estará atendendo as necessidades do mercado e as da própria sociedade, que precisa de profissionais qualificados para o exercício da cidadania e com capacidade de lidar com os novos conhecimentos dados pelos avanços tecnológicos (COLENCI, 2000).

Uma nova ferramenta para avaliação do processo de ensino e de aprendizagem precisa ser implementada devido a um marcante descompasso existente entre o ensino praticado e o estágio atual de desenvolvimento tecnológico, o qual caracteriza a real demanda do mercado por profissionais qualificados. O conhecimento desenvolvido nos últimos trinta anos superou, praticamente, todo o conhecimento anteriormente desenvolvido pela humanidade (BELHOT, 1997; COLENCI, 2000).

Em suma, o crescente conhecimento humano está levando a um surpreendente avanço da tecnologia, o qual o podemos ver hoje e que tem a tendência de continuar num ritmo geométrico de desenvolvimento. Porém, o profissional, o ensino e a qualidade desse ensino não seguem o mesmo ritmo.

Por outro lado, o ciclo de vida da tecnologia que por ser cada vez mais curto, cria dificuldades para o processo educacional, que passa a ter problemas para incorporá-las, pois elas ocorrem mais rapidamente que sua absorção pelo ambiente educacional (BELHOT, 1997).

O novo profissional precisa ser treinado para compatibilizar a realidade em diferentes níveis de interpretação, pois as necessidades da sociedade têm sofrido mudanças solicitando desses profissionais novas soluções para os problemas que vão apresentando-se. Neste sentido é muito importante um planejamento do ensino flexível às mudanças e à realimentação de seus clientes e da sociedade.

A qualidade no ensino seria a interação entre o conhecimento, o cliente e as suas expectativas e o mais importante, o serviço de re-alimentação que deveria existir no ensino.

O presente trabalho pretende ouvir o cliente, interpretando as verdadeiras necessidades destes para buscar subsídios para um contínuo aprimoramento da qualidade no ensino. Assim, poderá ser possível obter uma educação de excelência satisfazendo os clientes, combinando engenharia com ensino ou em outras palavras técnica com necessidade.

A lucratividade, característica da gestão da qualidade na indústria, não será aplicada no presente trabalho buscando simplesmente os efeitos de adaptação ao ensino com a mesma característica de sempre, de “missão educadora”. Pois, o estudo é feito numa instituição pública e gratuita, sem nenhuma preocupação com a lucratividade.

Este trabalho também efetivará a gestão da qualidade no ensino, permitindo assim o planejamento com a contínua qualidade baseados nas verdadeiras necessidades do cliente, pois muitos trabalhos anteriores nunca chegaram até este ponto, por falta de uma ferramenta que permita a gestão integral do sistema de ensino.

CAPÍTULO 3

3. A IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA QFD AO ESINO SUPERIOR – MESTRADO ACADEMICO STRICTU SENSU – EM ENGENHARIA MECANICA DA EPUSP

O mestrado acadêmico em engenharia mecânica da EPUSP é também conhecido como mestrado “STRICTO SENSU”, que segundo o *síte* do Ministério da Educação diz que “Os cursos de Stricto Sensu são direcionados para a continuidade da formação científica e acadêmica, como mestrado e doutorado, de alunos com nível superior. Cabe a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) avaliar separadamente cada curso. A avaliação é realizada a cada três anos, e as médias variam de 1 a 7. Para ser reconhecido, o curso deverá apresentar média maior que 3. O curso de mestrado tem a duração de dois anos, no qual o aluno desenvolve a dissertação e cursa as disciplinas coerentes a sua pesquisa. Os quatro anos de doutorado são referentes ao cumprimento das disciplinas e a elaboração da tese junto à orientação” (MEC, 2005)¹.

3.1 Objetivos e Benefícios

Um objetivo das etapas seguintes é apresentar um estudo de caso na implantação da metodologia Quality Function Deployment no ensino de pós-graduação em Engenharia Mecânica da EPUSP, demonstrando a sua aplicabilidade na análise dos processos que compõem a estrutura geradora dos serviços do ensino superior, bem como na análise das necessidades de seus clientes.

Anteriormente já se apresentou a origem da qualidade e a sua evolução na indústria de processos e de serviços, agora se extrapolará, mais um pouco, esta ferramenta neste moderno conceito de qualidade, para a área do ensino.

A análise foi baseada na “Voz do Cliente”, procurando resultados imediatos que reflitam na boa percepção do desempenho do ensino superior.

¹Extraído do *síte* do Ministério de Educação e Cultura: <http://www.mec.gov.br>, 15 de março 2006.

O governo federal, por meio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), realiza uma avaliação dos programas de pós-graduação com os seguintes objetivos:

1. impulsionar a evolução de todo o Sistema Nacional de Pós-graduação, SNPG, e de cada programa em particular, antepondo-lhes metas e desafios que expressem os avanços da ciência e tecnologia na atualidade e o aumento da competência nacional nesse campo;
2. contribuir para o aprimoramento de cada programa de pós-graduação, assegurando-lhe o parecer criterioso de uma comissão externa sobre os pontos fracos e fortes de seu projeto e de seu desempenho e uma referência sobre o estágio de desenvolvimento em que se encontra;
3. dotar o país de um eficiente banco de dados sobre a situação e evolução da pós-graduação;
4. estabelecer o padrão de qualidade exigido desse nível de ensino e identificar os programas que atendem a tal padrão;
5. fundamentar, nos termos da legislação em vigor, os pareceres do Conselho Nacional de Educação sobre autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento dos cursos de mestrado e doutorado brasileiros - exigência legal para que estes possam expedir diplomas com validade nacional reconhecida pelo Ministério da Educação;
6. contribuir para o aumento da eficiência dos programas no atendimento das necessidades nacionais e regionais de formação de recursos humanos de alto nível;
7. oferecer subsídios para a definição da política de desenvolvimento da pós-graduação e para a fundamentação de decisões sobre as ações de fomento dos órgãos governamentais na pesquisa e pós-graduação.

Por isso este novo modelo pode ser uma alternativa na procura do desenvolvimento da educação e da pesquisa científica e tecnológica. Então serão descritas as etapas da implantação com todas as considerações feitas para a implementação do modelo proposto.

Em primeiro lugar, tem-se a determinação das necessidades dos clientes, prévia identificação dos clientes no ensino superior com as suas respectivas enquêtes e avaliações em entrevistas pessoais, até a análise dos processos no ensino superior para seu normal funcionamento.

3.2 A Pós-graduação em Engenharia Mecânica da EPUSP como ambiente

A Pós-graduação compartilha instalações com a graduação, localizada na cidade universitária da Universidade de São Paulo. O numero dos professores que ministram aulas na pós-graduação da engenharia mecânica é 73, enquanto o número de professores aptos a orientar é 68, para um total de 301 alunos regulares.

A pós-graduação na engenharia mecânica não é totalmente independente administrativamente falando, pois depende, em muitos casos da administração geral da Escola Politécnica, mas para a grande maioria dos processos administrativos e burocráticos é independente (matricula, inclusão e exclusão de disciplinas, etc.), possuindo a sua própria secretaria com duas funcionárias exclusivas para o departamento. Assim como também de um grupo de coordenadores eleitos internamente.

3.3 A Qualidade na pós-graduação da engenharia mecânica da EPUSP

O QFD permitirá ter uma seqüência de atividades e com o seu uso contínuo permitirá ter um melhor entendimento do Controle de Qualidade Total, então a medida que se tenha maior familiaridade com o QFD, a instituição de ensino superior estará apta para detectar mudanças súbitas no requerimento das necessidades de seus clientes e assim poder desenvolver essas necessidades requeridas e colocá-las em prática.

O ensino superior como atividade de serviços pode ser visto como a combinação de sistema de instalações e qualificações especiais, organizado para proporcionar conhecimento especializado, cultura e diferenciação a seus clientes. O benefício pode ser oferecido de várias maneiras, desde:

- As instalações do prédio, salas de aulas, laboratórios, etc.
- Uso das instalações – biblioteca, sanitários, lanchonetes, copiadoras, etc.
- O orientador com quem se irá desenvolver um tópico especial.
- Professores das melhores qualificações e experiência.
- Manutenção da infra-estrutura – laboratórios, salas e prédio em geral.
- Outros serviços adicionais como moradia, bolsas e de lazer, etc.

Entretanto, a instituição de ensino pode se diferenciar das empresas de manufatura e serviços claramente, pois forma pessoas, envolvendo hábitos, costumes, crenças e em geral cultura, mais que oferecendo um serviço.

3.4 Comparação entre o Ensino Superior e as atividades de Manufatura e Serviços

Ao analisar a qualidade de um produto e de um serviço, esta vem dada pela “adequação ao uso” e o juiz a este conceito é e será sempre o cliente. No ensino este conceito pode vir dado pelo prestígio da instituição (caso o cliente seja a sociedade e indústria), ou por a qualidade de transmissão de conhecimentos do orientador e os professores (caso o cliente seja o aluno), ou pelo reconhecimento em eventos nacionais e internacionais (caso o cliente seja o professor) e assim cada tipo de cliente terá uma adequação ao uso.

Então da mesma forma que fazem as empresas de manufatura e serviços, o ensino superior tem a obrigação de fazer as mesmas considerações como identificar o que constitui adequação ao uso, escolha dos conceitos mais importantes que atendam as necessidades dos usuários, tradução desses conceitos em especificações.

Pois pode se observar que conceitos relativos à manufatura e serviços podem também serem encontrados no ensino superior, de igual ou diferente forma. Por exemplo, o ensino superior pode *vender* diretamente seus serviços, se consideramos como clientes aos envolvidos na prática diária do serviço (professores, alunos) ou não, se consideramos como clientes aos envolvidos fora do âmbito do dia a dia (sociedade, indústria, instituições de fomento, etc), como é o caso das empresas de serviços que diferem significativamente das de manufatura. Então o ensino superior pode ter contato

direto ou não com seus clientes dependendo do grupo de clientes que serão considerados. Estes contatos diretos são um aspecto favorável porque criam a oportunidade da realimentação apropriada quanto a adequação ao uso. Neste aspecto a empresa de manufatura pode encontrar-se mais isolada devendo recorrer a estudos especiais para a sua realimentação, quanto às de serviços. O ensino superior não é provido pela demanda pois não tem missão lucrativa, então não se terá disponibilidade do serviço, algo necessário a qualquer outra atividade de serviços e manufatura. Também no ensino superior não tem relevância importante o tempo para conclusão, pois existem prazos mínimos e máximos como constantes, já em outros serviços e na manufatura sim é de muita importância o tempo para a conclusão do oferecido. Finalmente, o ensino superior não pode ser armazenado ou transportado para lugares onde se precisa, como sim pode acontecer com a manufatura.

3.5 A preparação da Matriz Qualidade para o curso da Pós-graduação da engenharia mecânica da EPUSP

A matriz precisou:

- Determinar as necessidades dos clientes
- Determinar os índices de importância e satisfação
- Determinar os processos envolvidos na PG

3.5.1 Determinação das Necessidades dos clientes

É importante identificar todas as dimensões da qualidade para assegurar o perfeito conhecimento da definição da qualidade relacionada ao ensino. Para esta identificação apresentaremos dois métodos. O primeiro método consiste na sistemática de desenvolvimento da dimensão da qualidade, que requer que o fornecedor estabeleça as dimensões da qualidade do serviço, o ensino. O segundo método consiste na sistemática dos incidentes críticos (FLANAGAN, 1954) e envolve os clientes na determinação das dimensões da qualidade.

Primeiro método – Sistemática de desenvolvimento da dimensão da qualidade.

Envolve as pessoas que fornecem o serviço do ensino. Estas pessoas devem estar numa boa posição de forma que tenham condições de entender o objetivo e a função do serviço de ensino. No caso em estudo, o mestrado acadêmico, os fornecedores do ensino serão os planejadores do programa, professores, ex-alunos, alunos, secretários, entre outros; como já foi visto na função TRIPOL de JURAN no capítulo 2, e desta forma ter um melhor entendimento das necessidades dos clientes. Este processo envolve dois passos:

1. Identificação das dimensões
2. Definição destas dimensões com exemplos específicos.

Segundo método - *Sistemática do Incidente Crítico.*

Este método pode ajudar muito no processo de definição e compreensão, pois é valioso em qualquer análise de processos empresariais, mas sobretudo pode identificar as necessidades do cliente.

A principal vantagem desta sistemática é usar o próprio cliente para definir suas próprias necessidades. Eles estão numa ótima posição para ajudar a entender estas necessidades por serem os usuários do serviço. Pois, confiar nos padrões da organização para determinar as necessidades do cliente pode levar a uma lista deficiente que não incluirá fatores importantes para o cliente ou também constar necessidades que não deveriam estar relacionadas.

O presente trabalho opta pelo segundo método por ser mais abrangente e confiável, já que a perspectiva que vai se ter é o próprio cliente. Com o objetivo de se obter um melhor conhecimento deste método, serão definidas suas partes importantes para a construção do questionário.

Este método se constrói a partir da identificação do incidente crítico na enquête realizada com os clientes do serviço. Com esses dados torna-se possível obter os índices de satisfação e as necessidades dos clientes.

Do ponto de vista do cliente, incidentes críticos são aqueles aspectos do desempenho organizacional com os quais os clientes entram diretamente em contato. Um incidente crítico é um exemplo específico do serviço que descreve um desempenho

positivo ou negativo. Um exemplo positivo é uma característica do serviço que o cliente gostaria de desfrutar toda vez que recebesse o serviço, por outra parte, um exemplo negativo é uma característica do serviço que levaria o cliente a questionar a qualidade da empresa (HAYES,2003).

O incidente crítico ideal para definir as necessidades do cliente tem duas características básicas: primeiro ele é específico (descreve um único comportamento ou característica do serviço e ao ser redigido é interpretado da mesma maneira); e, segundo, ele descreve o prestador do serviço em termos comportamentais ou descreve o serviço com adjetivos específicos (HAYES, 2003)

A elaboração de incidentes críticos engloba dois passos. No primeiro, serão entrevistados clientes para obter informações específicas sobre o serviço. No segundo serão classificadas estas informações em grupos, onde cada grupo refletirá uma dimensão da qualidade.

3.5.2 Processo da obtenção das necessidades dos clientes

Realizou-se entrevistas pessoais e em grupo com 22 clientes para levantar as suas opiniões (a voz do cliente). E a partir disso poder construir a suas necessidades.

As entrevistas em grupo foram realizadas com o objetivo de aproveitar que os incidentes declarados por uma pessoa pudesse gerar ou estimular outros incidentes críticos por parte dos membros do grupo.

A amostra está constituída pelas pessoas que são consideradas como os clientes internos da PG, isto é: professores, alunos, pessoal administrativo da PG e coordenadores. O propósito desta amostra é de trabalhar e obter com os dados internos e querer conhecer a opinião interna da PG.

a) Captação dos Incidentes Críticos

Foi solicitado a cada entrevistado descrever até dez possíveis aspectos positivos e até dez aspectos negativos (Apêndice A) relacionados ao ensino da PG como serviço já consumido anteriormente ou em consumo. Estes aspectos, positivos e negativos,

constituem o início do método dos incidentes críticos que definem um serviço como bom ou ruim. No apêndice C estão transcritos o total dos incidentes críticos de todos os clientes da amostra.

Embora tenham sido feitas algumas recomendações a serem respeitadas, como evitar termos genéricos para descrever os incidentes críticos, a maioria dos entrevistados cometeu o erro, então foi preciso decodificar a linguagem do cliente em aspectos ou dimensões mensuráveis.

Após ter os incidentes críticos, estes foram classificados em uma lista onde se terá incidentes semelhantes que devem ser agrupados. A chave para a classificação destes incidentes críticos foi se concentrar nos verbos e adjetivos específicos que são comuns entre determinados incidentes, tanto os incidentes críticos negativos como os positivos podem ser agrupados em um único item de satisfação (Apêndice B).

Depois de formar os grupos, foi escrita uma frase para cada grupo que refletisse o conteúdo destes incidentes. Esta frase é chamada de item de satisfação. Os itens de satisfação devem conter um termo descritivo ou um verbo sobre o serviço que descreve um evento real.

b) Itens de Satisfação

Uma vez que os incidentes críticos estejam classificados com seus respectivos itens de satisfação, o processo será repetido usando os itens de satisfação. A partir disso, serão agrupados os itens de satisfação semelhantes para formar as necessidades do cliente. O apêndice B mostra como é o processo de agrupação, enquanto o apêndice D mostra já os itens de satisfação agrupados da amostra do trabalho.

c) Necessidades do Cliente

As necessidades do cliente foram rotuladas com frases ou uma única palavra descrevendo o conteúdo dos itens de satisfação (Apêndice B). Estes rótulos sumários

refletem as dimensões específicas da qualidade ou chamadas também necessidades dos clientes.

Ao contrário dos itens de satisfação, esses rótulos não precisam ser específicos. A única exigência é que eles devem refletir o conteúdo dos itens de satisfação. O apêndice D apresenta as necessidades do cliente do curso de pós-graduação em engenharia mecânica da EPUSP.

Assim, após realizar todos os agrupamentos, foi obtido um relacionamento hierárquico representando três níveis de especificidade, como no apresentado na Figura 3.

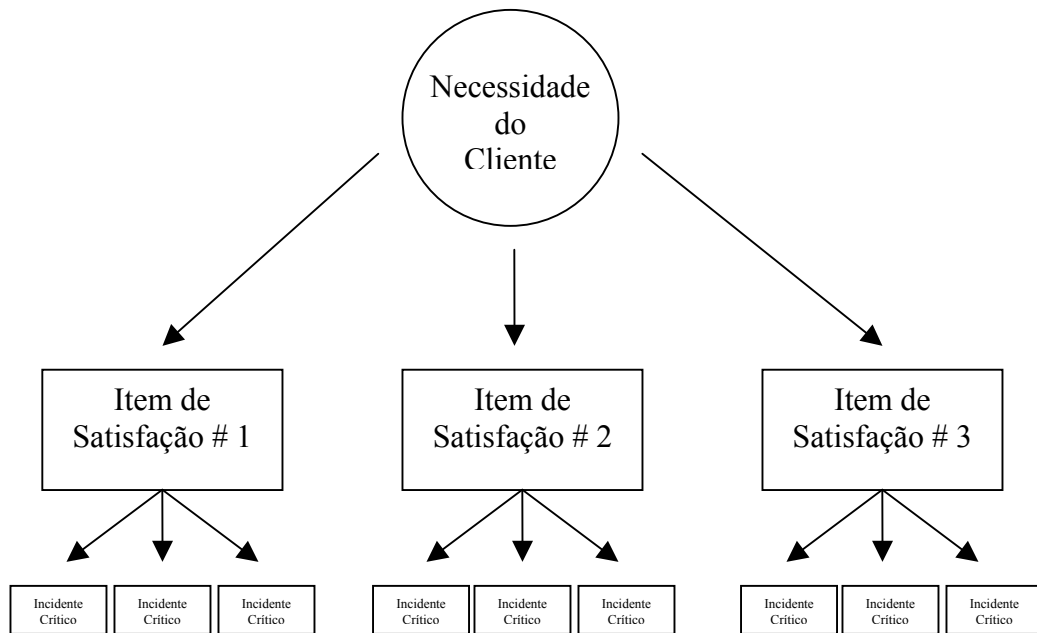


Figura 3 - Relacionamento hierárquico entre os índices críticos, os itens de satisfação e a necessidade do cliente (HAYES, 2003).

Desta forma, as necessidades obtidas a partir dos incidentes críticos foram as seguintes:

Infra-estrutura

A localização e o acesso à POLI

Conservação e manutenção das instalações do prédio

Recursos Audiovisuais

Conforto das salas de aula

Segurança

Estrutura do Curso (Eng. Mecânica)

Fornecimento de informações a respeito dos objetivos do Programa
 Grau de conhecimento prévio que o aluno deve ter para acompanhar o programa
 Fornecimento de informações de pré-requisito para acompanhar o programa
 A extensão (número tópicos) da disciplina
 O número de horas por disciplina
 Frequência semanal de aulas por disciplina
 Conveniência dos horários de início e término das aulas
 O grau de profundidade dos tópicos abordados nas disciplinas
 A integração entre as disciplinas do programa
 O tamanho das turmas (quantidade de alunos por sala por disciplina)
 Programas de Intercambio
 Variedade de linhas de pesquisa

Matrícula

Facilidade no processo da matrícula

Professor(es) da disciplina

O respeito mútuo entre professores e alunos
 Pontualidade e assiduidade dos professores
 O aproveitamento por parte do docente do tempo de aula
 A preparação pelo professor das aulas
 Os recursos tecnológicos utilizados pelos professores nas disciplinas
 Facilidade de comunicação por parte dos professores
 A acessibilidade ao professor fora da sala de aula
 O material bibliográfico disponibilizado pelo professor
 Postura profissional dos professores
 Grau de formação dos docentes
 Proficiência em línguas estrangeiras
 Didática do ensino
 Comprometimento dos professores com as suas funções

Orientadores

Postura profissional dos Orientadores
 Relacionamento interpessoal

Secretaria

Atendimento na secretaria
 Horários da secretaria
 A eficiência da secretaria de uma forma geral
 Localização e espaço da sala da secretaria

Biblioteca

Atendimento na biblioteca
 Horários da biblioteca

Conforto das salas de estudo e leitura

Acesso à biblioteca

Alunos

Comprometimento dos alunos

Proficiência em línguas estrangeiras

Apoio

Disponibilidade dos serviços adicionais a USP

Apoio aos alunos estrangeiros e de fora de SP

Acesso aos serviços de refeição, telefone e xerox

Acesso das bolsas de estudo

Suporte físico e técnico para as atividades de pesquisa

Relação Pós-Graduação-Indústria

Atenção ao setor industrial

Parcerias com a indústria

Avaliações

O critério de avaliação exige do aluno aquilo que ele precisa saber

O nível das avaliações é compatível com o nível do conteúdo ministrado

O critério de correção das avaliações é rigoroso

O prazo de entrega do resultado das avaliações é cumprido

Critério de seleção dos alunos

Prestigio

Participação nacional e internacional em eventos

Reconhecimento acadêmico

Empregabilidade dos formandos na Pós

Figura 4 - Necessidades dos clientes na pós-graduação da engenharia mecânica da EPUSP

d) Concordância dos juízes

Foi comprovada a concordância das necessidades levantadas pelo método por meio de dois juízes. O primeiro juiz fez o processo anteriormente mencionado, começando pelos incidentes críticos, agrupando-os em itens de satisfação e finalmente chegando as necessidades do cliente; enquanto o segundo juiz fez um processo contrário e reduzido, pois para este juiz foram dadas as categorias de necessidades do cliente estabelecidas pelo primeiro juiz, e foi solicitado que alocasse os incidentes críticos diretamente nelas, desprezando os itens de satisfação.

A concordância entre os dois juízes, de alocar os mesmos incidentes críticos nas mesmas necessidades do cliente, indicou a qualidade do processo. E esta pode ser calculada dividindo o número dos mesmos incidentes que ambos, os juízes, colocam na mesma categoria de necessidades do cliente pelo número total de incidentes redundantes e distintos que ambos juízes colocaram na categoria.

Este índice pode ter uma variação de zero a um, em outras palavras, à medida que o índice se aproxima de um se terá um alto grau de concordância.

O valor obtido pelo cálculo feito no caso de estudo foi:

$$\text{Concordância dos Juizes} = \frac{\#IC_{j12}}{\#IC_{j12} + \#IC_{j1} + \#IC_{j2}} \quad (1)$$

$$\text{Concordância dos Juizes} = 263 / 287 = 0,91$$

Um índice de 0,8 deve ser usado para determinar se a necessidade do cliente foi aceitável, pois este nível de concordância já foi proposto na literatura (HAYES, 2003; LATHAM, 1979).

e) Confirmação da abrangência das Necessidades do Cliente

Foram retirados 10% dos incidentes críticos da lista inicial antes deles serem classificados nos itens de satisfação e nas categorias de necessidades do cliente. Depois de completar todo o processo de classificação, com os 90% restante dos incidentes críticos, se colocou os 10% restantes de incidentes críticos dentro das categorias de necessidade do cliente. Como foi totalmente factível, significa que as categorias formam uma lista abrangente.

Pois se um ou mais dos 10% não puderem ser colocados em nenhuma categoria, então a lista provavelmente seria definida como incompleta ou deficiente. De existir este problema poderá ser resolvido entrevistando mais clientes para obter mais incidentes

críticos. Como regra geral, serão entrevistadas cinco pessoas adicionais por cada incidente crítico (uma meia de 50 novos incidentes críticos), os quais não poderão ser alocados na lista inicial de necessidades do cliente.

Todas as etapas da metodologia acima abordadas e feitas para o caso do ensino da PG, estão esquematizadas na Figura 5.

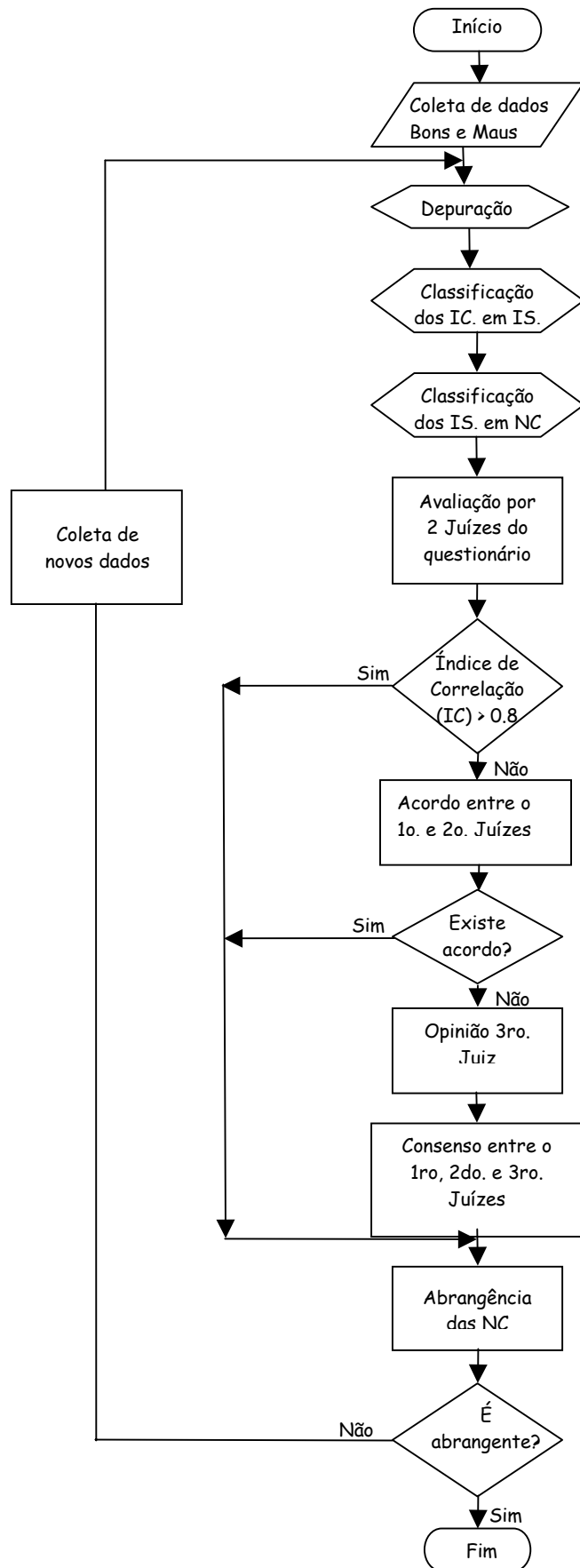


Figura 5 - Fluxograma da metodologia para a obtenção das necessidades dos clientes

3.5.3 Determinação dos índices de importância e satisfação em entrevistas com os clientes

Cada necessidade do cliente, com relação a sua importância e a sua satisfação, encontrada no processo do incidente crítico, tem que ser avaliada pelos mesmos clientes, portanto, torna-se necessário aplicar o questionário já pronto novamente aos clientes.

Serão valores distintos, pois cada necessidade refletirá o quanto o cliente considera necessária essa qualidade exigida (índice de importância) ou o quanto o cliente está satisfeito com essa necessidade (índice de satisfação).

As faixas dos valores para ambos índices tem que ser as mesmas, porque terão influência direta no momento de calcular seus respectivos desempenhos. Estes valores estarão entre as faixas de um a cinco, pois será usado o formulário tipo *Likert*, já que permite que os clientes respondam com graus variados de satisfação a cada item que descreve o serviço, assim como apresentados nas Tabelas 3 e 4, respectivamente, para a importância e satisfação.

Tabela 4 – Formulário de resposta tipo *Likert* para avaliação do grau de importância

Nada Importante	Pouco Importante	Importância Regular	Importante	Muito Importante
1	2	3	4	5

Tabela 5 – Formulário de resposta tipo *Likert* para avaliação do grau de satisfação

Muito Insatisfeito	Insatisfeito	Nem Satisfeito Nem Insatisfeito	Satisfeito	Muito Satisfeito
1	2	3	4	5

As entrevistas foram de contato direto. A cada entrevistado foi claramente explicado que se tratava de uma pesquisa acadêmica com a finalidade de identificar as necessidades dos clientes com relação ao ensino na PG acadêmica na engenharia mecânica, e que as respostas eram anônimas para evitar qualquer tipo de juízo sobre a

enquête. A cada entrevistado foi questionado o índice de importância e satisfação que, em sua opinião, deveria ser atribuído a cada uma das necessidades secundárias.

Os valores finais, na matriz QFD final, de satisfação e importância para cada item ou necessidade do cliente serão a média aritmética do total, e que para efeitos de amostragem serão aproximados à quantidade mais próxima.

Na tabela 6, a seguir, são apresentadas as respostas obtidas da amostra conformada por 20 clientes internos:

Tabela 6 - Avaliação das Necessidades em Índices de Importância

Necessidades no ensino da pós-graduação	ALUNOS	PROFESS	ORIEN	COORD	SECRETARIAS	MEDIA FINAL			
Infra-estrutura									
A localização e o acesso à POLI	4 4 4 2 3 4 5 4 4 2 4 4	3,67	3 5 3 4	3,75	4	5	4 4 4	4	4,1
Conservação e manutenção das instalações do prédio	5 4 5 5 5 4 5 4 5 4 4 4 4	4,42	4 5 4 4	4,25	3	5	4 5 4	4,5	4,2
Recursos Audiovisuais	5 4 5 3 4 3 5 4 5 1 5 3	3,92	4 5 4 5	4,50	4	5	4 4	4	4,3
Conforto das salas de aula	5 5 5 3 5 5 4 5 5 4 5 4	4,58	4 5 5 5	4,75	5	5	4 4	4	4,7
Segurança	5 5 5 4 5 5 4 5 4 3 5 4	4,50	4 5 5 5	4,75	4	5	4 5 5	4,5	4,6
Estrutura do Curso (Eng. Mecânica)									
Fornecimento de informações a respeito dos objetivos do Programa	5 4 4 3 4 5 5 4 4 4 5 5	4,33	5 4 4 5	4,50	4	3	5 5	5,0	4,2
Grau de conhecimento prévio que o aluno deve ter para acompanhar o programa	4 4 4 4 5 5 4 5 3 2 4 5	4,08	4 5 5 4	4,50	3	3	4 4	4,0	3,7
Fornecimento de informações de pré-requisito para acompanhar o programa	5 3 4 3 5 4 3 5 3 5 4 5	4,08	4 5 4 4	4,25	3	3	4 4	4,0	3,7
A extensão (número de tópicos) da disciplina	4 4 5 4 4 4 3 5 4 5 2 4	4,00	3 4 3 3	3,25	3	3			3,3
O número de horas por disciplina	4 5 4 3 4 5 4 4 5 4 4 3	4,08	3 4 4 5	4,00	3	3			3,5
Frequência semanal de aulas por disciplina	4 5 4 2 3 3 5 4 5 2 4 3	3,67	3 4 4 5	4,00	4	4			3,9
Conveniência dos horários de início e término das aulas	4 4 5 2 4 3 5 4 5 1 4 4	3,75	3 4 4 4	3,75	4	4			3,9
O grau de profundidade dos tópicos abordados nas disciplinas	4 4 5 5 5 5 4 5 5 4 4 4	4,50	4 5 5 4	4,50	4	3			4,0
A integração entre as disciplinas do programa	4 4 5 3 5 5 5 5 4 3 4 4	4,33	5 4 4 4	4,25	4	3			3,9
O tamanho das turmas (quantidade de alunos por sala por disciplina)	4 3 4 2 5 4 4 5 4 3 4 3	3,75	4 4 5 4	4,25	3	5			4,0
Programas de Intercambio	5 3 5 2 5 4 5 4 5 2 3 5	4,00	3 3 3 3	3,00	5	4			4,0
Variedade de linhas de pesquisa	5 5 5 5 5 4 5 4 5 4 4 5	4,67	2 5 4 3	3,50	3	3			3,5
Matrícula									
Facilidade no processo da matrícula	4 5 5 4 5 5 4 4 5 2 4 4	4,25	4 4 4 4	4	3	3			3,6
Professor(es) da disciplina									
O respeito mútuo entre professores e alunos	5 4 4 5 5 5 5 5 3 5 5 5	4,67	5 5 5 4	4,75	3	5			4,4
Pontualidade e assiduidade dos professores	4 4 4 4 5 5 4 5 5 4 4 4	4,33	5 5 5 4	4,75	3	4			4,0
O aproveitamento por parte do docente do tempo	4 4 5 3 4 5 4 5 4 5 4 4	4,33	4 5 5 4	4,50	3	4			4,0
A preparação pelo professor das aulas	4 4 5 5 5 5 5 5 4 5 4 4	4,67	5 5 5 4	4,75	3	4			4,1
Os recursos tecnológicos utilizados pelos professores nas disciplinas	5 5 5 4 5 5 5 5 3 4 4	4,67	3 4 3 3	3,25	3	4			3,7
Facilidade de comunicação por parte dos professores	4 4 5 4 5 5 5 5 5 4 4 4	4,58	4 4 4 4	4,00	3	4			3,9
A acessibilidade ao professor fora da sala de aula	4 4 4 4 5 5 4 4 5 4 4 4	4,25	4 5 5 4	4,50	3	4			3,9
O material bibliográfico disponibilizado pelo professor	4 4 5 4 5 5 5 5 4 4 4 4	4,50	4 5 4 4	4,25	4	4			4,2
Postura profissional dos professores	4 4 5 5 5 5 5 5 5 4 4 4	4,67	5 5 4 4	4,50	4	5	5	5,0	4,6
Grau de formação dos docentes	4 5 3 5 5 5 4 5 5 3 5 5	4,50	4 5 4 5	4,50	4	5	5	5,0	4,6
Proficiência em línguas estrangeiras	4 4 4 2 5 5 4 4 5 5 4 5	4,25	3 4 4 4	3,75	4	4			4,0
Didática do ensino	4 4 5 4 5 5 5 5 2 4 4 5	4,42	5 4 5 4	4,50	4	4			4,2
Comprometimento dos professores com as suas funções	4 3 5 4 5 5 5 5 2 5 4 4	4,33	5 5 5 4	4,75	5	5			4,8
Orientadores									
Postura profissional dos Orientadores	4 5 5 5 5 5 5 4 5 5 4 5	4,75	5 5 5 3	4,50	4	5			4,6
Relacionamento interpessoal	5 5 4 4 5 5 4 4 5 5 4 5	4,58	4 5 4 4	4,25	3	4			4,0
Secretaria									
Atendimento na secretaria	4 4 4 5 4 4 4 4 4 4 4 4	4,08	3 4 4 4	3,75	4	4	4 4	4,0	4,0
Horários da secretaria	4 4 4 5 4 4 4 4 4 3 4 2	3,83	4 4 4 4	4,00	3	4	4 4	4,0	3,8
A eficiência da secretaria de uma forma geral	4 4 5 5 4 5 4 4 4 4 4 4	4,25	3 4 4 4	3,75	4	4	4 4	4,0	4,0
Localização e espaço da sala da secretaria	3 3 3 2 3 4 4 4 4 1 3 2	3,00	4 4 3 4	3,75	3	4	2 4	3,0	3,4
Biblioteca									
Atendimento na biblioteca	4 5 5 5 4 5 4 4 5 2 3 4	4,17	4 5 4 4	4,25	4	4			4,1
Horários da biblioteca	4 5 4 4 4 5 4 4 5 3 4 4	4,17	4 5 4 4	4,25	4	4			4,1
Conforto das salas de estudo e leitura	4 5 5 3 4 5 4 4 5 4 4 4	4,25	4 5 4 4	4,25	3	4			3,9
Acesso à biblioteca	4 5 5 4 4 5 4 4 4 4 4 4	4,25	4 5 5 4	4,50	4	4			4,2

Alunos																								
Comprometimento dos alunos	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4,67	5	5	5	5	5,00	5	5			4,9	
Proficiência em línguas estrangeiras	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4,50	4	4	3	4	3,75	5	5			4,6
Apoio																								
Disponibilidade dos serviços adicionais a USP	4	5	4	3	4	4	4	4	5	4	3	3	3,92	3	4	4	3	3,50	3	4			3,6	
Apoio aos alunos estrangeiros e de fora de SP	5	5	5	4	5	3	4	4	5	4	4	3	4,25	3	3	5	4	3,75	3	4			3,8	
Acesso aos serviços de refeição, telefone e xerox	4	5	5	4	4	4	4	4	5	2	4	3	4,00	4	4	4	3	3,75	3	4			3,7	
Acesso das bolsas de estudo	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4,83	4	5	4	3	4,00	4	4			4,2	
Suporte físico e técnico para as atividades de pesquisa	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4,83	5	5	5	4	4,75	5	4			4,6	
Relação Pós-Graduação - Indústria																								
Atenção ao setor industrial	5	4	5	5	5	4	5	4	4	4	4	5	4,50	5	4	3	4	4,00	5	4			4,4	
Parcerias com a indústria	5	4	5	5	5	4	5	4	4	4	4	5	4,50	5	5	4	4	4,50	5	4			4,5	
Avaliações																								
O critério de avaliação exige do aluno aquilo que ele precisa saber	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	2	4	5	4,17	4	5	4	4	4,25	3	4			3,9
O nível das avaliações é compatível com o nível do conteúdo ministrado	5	4	5	4	4	4	4	5	5	3	4	5	4,33	4	5	4	4	4,25	3	4			3,9	
O critério de correção das avaliações é rigoroso	5	4	4	5	4	4	4	5	5	4	3	4	4,25	4	4	3	3	3,50	4	4			3,9	
O prazo de entrega do resultado das avaliações é cumprido	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	1	3,67	4	4	4	3	3,75	4	4			3,9
Critério de seleção dos alunos	5	4	4	3	4	5	4	4	5	4	3	5	4,17	4	5	5	4	4,50	5	4			4,4	
Prestígio																								
Participação nacional e internacional em eventos	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4,67	4	5	5	4	4,50	5	4			4,5	
Reconhecimento acadêmico	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4,58	4	5	5	4	4,50	4	4			4,3	
Empregabilidade dos formandos na Pós	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4,75	4	5	4	4	4,25	5	4			4,5	

Tabela 7 - Avaliação das Necessidades em Índices de Satisfação

Necessidades no ensino da pós-graduação	ALUNOS												PROFESS	ORIEN	COORD	SECRETARIAS	MEDIA FINAL								
Infra-estrutura																									
A localização e o acesso à POLI	4	3	4	4	4	4	1	4	4	1	4	5	3,50	4	5	3	5	4,25	2	4	2	5	3,5	3,5	
Conservação e manutenção das instalações do prédio	3	3	3	2	2	4	2	2	4	2	4	3	2,83	1	4	2	3	2,50	1	3	2	1	1,5	2,2	
Recursos Audiovisuais	3	4	2	3	2	4	3	2	5	2	3	3	3,00	3	4	1	4	3,00	1	3	3	3	3,0	2,6	
Conforto das salas de aula	3	3	4	4	4	2	4	3	2	4	2	3	3	3,08	1	4	2	3	2,50	1	2	3	3	3,0	2,3
Segurança	3	2	2	4	1	4	4	4	3	4	4	2	3,08	2	2	1	2	1,75	1	3	2	3	2,5	2,3	
Estrutura do Curso (Eng. Mecânica)																									
Fornecimento de informações a respeito dos objetivos do Programa	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3,58	2	5	4	3	3,50	3	4	1	1	1,0	3,0	
Grau de conhecimento prévio que o aluno deve ter para acompanhar o programa	3	4	3	2	4	4	4	2	4	2	4	2	3,17	3	4	4	3	3,50	3	4	4	4	4,0	3,5	
Fornecimento de informações de pré-requisito para acompanhar o programa	3	3	4	3	3	4	3	2	3	2	3	2	2,92	3	4	3	3	3,25	3	4	3	3	3,0	3,2	
A extensão (número de tópicos) da disciplina	4	4	3	4	4	4	3	4	4	2	4	3	3,58	3	4	4	3	3,50	4	4				3,8	
O número de horas por disciplina	4	4	3	4	4	3	4	4	5	2	4	4	3,75	3	4	2	4	3,25	4	4				3,8	
Frequência semanal de aulas por disciplina	4	4	4	3	4	3	4	4	5	4	4	4	3,92	3	5	4	4	4,00	4	4				4,0	
Conveniência dos horários de início e término das aulas	4	3	4	4	4	4	1	4	5	4	3	3	3,58	3	4	4	4	3,75	3	4				3,6	
O grau de profundidade dos tópicos abordados nas disciplinas	4	4	3	2	3	4	4	2	5	4	2	3	3,33	2	4	3	4	3,25	3	4				3,4	
A integração entre as disciplinas do programa	4	3	3	4	4	4	2	2	5	1	2	2	3,00	2	5	2	2	2,75	2	4				2,9	
O tamanho das turmas (quantidade de alunos por sala por disciplina)	4	3	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	3,67	2	5	2	3	3,00	4	4				3,7	
Programas de Intercambio	3	3	2	4	3	3	1	2	3	2	3	2	2,58	3	4	3	2	3,00	2	4				2,9	
Variedade de linhas de pesquisa	5	4	4	3	4	4	4	4	5	2	2	3	3,67	3	5	4	3	3,75	3	4				3,6	
Matrícula																									
Facilidade no processo da matrícula	5	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4,33	2	5	1	2	2,50	2	4				3,2	
Professor(es) da disciplina																									
O respeito mútuo entre professores e alunos	5	4	4	3	3	4	5	2	5	4	4	4	3,92	3	4	5	3	3,75	4	4				3,9	
Pontualidade e assiduidade dos professores	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	2	4	4,00	3	4	3	2	3,00	3	4				3,5	
O aproveitamento por parte do docente do tempo	4	4	4	3	3	5	4	2	5	4	2	4	3,67	3	4	2	3	3,00	3	4				3,4	
A preparação pelo professor das aulas	4	4	3	3	2	5	4	2	5	4	2	4	3,50	3	4	3	3	3,25	4	4				3,7	
Os recursos tecnológicos utilizados pelos professores nas disciplinas	3	4	2	3	3	4	4	2	5	2	3	2	3,08	4	4	3	3	3,50	1	4				2,9	
Facilidade de comunicação por parte dos professores	4	4	3	4	3	4	4	2	5	2	4	4	3,58	2	3	3	2	2,50	4	4				3,5	
A acessibilidade ao professor fora da sala de aula	4	3	4	3	4	4	4	4	5	4	3	4	3,83	2	3	2	3	2,50	4	4				3,6	
O material bibliográfico disponibilizado pelo professor	4	4	3	4	4	4	4	4	5	1	3	3	3,58	2	3	3	3	2,75	4	4				3,6	
Postura profissional dos professores	4	4	4	3	4	4	4	2	5	4	3	4	3,75	2	3	2	3	2,50	3	3	4	4	4,0	3,3	
Grau de formação dos docentes	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4,33	4	4	4	4	4,00	4	4	5	5	5,0	4,3	
Proficiência em línguas estrangeiras	4	3	3	3	3	4	4	4	5	2	4	3	3,50	3	4	4	4	3,75	3	4				3,6	
Didática do ensino	4	4	3	4	3	4	4	2	5	2	3	3	3,42	2	3	3	2	2,50	4	4				3,5	
Comprometimento dos professores com as suas funções	4	3	4	4	4	4	4	2	5	3	2	4	3,58	2	3	1	2	2,00	3	3				2,9	
Orientadores																									
Postura profissional dos Orientadores	4	4	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4,00	3	4	2	2	2,75	4	3				3,4	
Relacionamento interpessoal	4	4	4	4	4	4	2	5	4	4	4	5	4,00	4	4	3	3	3,50	2	3				3,1	
Secretaria																									

Atendimento na secretaria	4 3 2 3 3 4 1 2 4 2 4 3	2,92	2 4 1 3	2,50	3	4	4 3	3,5	3,2
Horários da secretaria	3 3 3 3 3 4 2 4 4 2 2 3	3,00	3 4 2 4	3,25	3	4	4 3	3,5	3,4
A eficiência da secretaria de uma forma geral	3 3 3 3 4 4 1 2 4 2 4 3	3,00	3 4 1 3	2,75	3	4	4 4	4,0	3,4
Localização e espaço da sala da secretaria	3 4 4 4 4 4 3 4 4 4 4 3	3,67	5 4 5 3	4,25	2	3	1 2	1,5	2,9
Biblioteca									
Atendimento na biblioteca	4 5 4 4 4 5 4 4 5 3 3 4	4,08	5 5 5 4	4,75	1	4			3,5
Horários da biblioteca	4 5 4 4 4 5 4 4 5 3 5 4	4,25	5 5 4 4	4,50	4	4			4,2
Conforto das salas de estudo e leitura	3 5 4 4 3 5 4 3 4 3 4 4	3,83	5 5 4 4	4,50	1	4			3,3
Acesso à biblioteca	4 5 4 4 4 5 4 4 4 4 3 4	4,08	5 5 4 4	4,50	3	4			3,9
Alunos									
Comprometimento dos alunos	4 4 3 4 3 4 4 4 4 5 3 3 4	3,75	2 3 2 3	2,50	2	3			2,8
Proficiência em línguas estrangeiras	4 4 4 3 3 4 4 4 4 5 2 2 2	3,42	4 4 3 3	3,50	2	3			3,0
Apoio									
Disponibilidade dos serviços adicionais a USP	4 5 3 3 3 5 4 4 5 2 3 3	3,64	3 4 3 3	3,25	3	4			3,5
Apoio aos alunos estrangeiros e de fora de SP	4 5 3 4 3 4 4 4 3 2 4 3	3,55	3 4 2 3	3,00	3	4			3,4
Acesso aos serviços de refeição, telefone e xerox	4 5 3 3 3 4 4 5 4 2 3	3,64	3 4 2 3	3,00	2	4			3,2
Acesso das bolsas de estudo	3 4 4 3 3 4 5 2 5 2 4 2	3,42	4 3 2 3	3,00	2	4			3,1
Suporte físico e técnico para as atividades de pesquisa	2 3 4 2 2 4 4 2 5 2 2 3	2,92	4 4 1 3	3,00	1	4			2,7
Relação Pós-Graduação - Indústria									
Atenção ao setor industrial	3 3 3 3 2 3 3 2 4 3 2 2	2,75	1 4 4 2	2,75	1	4			2,6
Parcerias com a indústria	3 3 3 2 2 3 3 2 4 3 1 2	2,58	1 4 4 2	2,75	1	4			2,6
Avaliações									
O critério de avaliação exige do aluno aquilo que ele precisa saber	3 3 4 3 4 4 4 4 5 2 2 4	3,50	3 4 2 4	3,25	3	4			3,4
O nível das avaliações é compatível com o nível do conteúdo ministrado	3 4 3 3 4 4 4 2 5 3 3 5	3,58	4 4 3 4	3,75	3	4			3,6
O critério de correção das avaliações é rigoroso	4 3 3 4 4 4 4 4 5 1 3 4	3,58	4 4 4 3	3,75	4	3			3,6
O prazo de entrega do resultado das avaliações é cumprido	4 3 4 3 3 4 4 4 5 4 4 3	3,75	2 4 2 2	2,50	4	3			3,3
Critério de seleção dos alunos	4 3 4 4 4 4 4 4 5 4 3 2	3,75	3 1 3 2	2,25	2	3			2,8
Prestígio									
Participação nacional e internacional em eventos	2 3 3 4 4 5 5 4 3 3 2 2	3,33	3 5 4 4	4,00	1	4			3,1
Reconhecimento acadêmico	4 3 3 3 4 5 4 4 5 2 3 4	3,67	3 4 1 4	3,00	3	4			3,4
Empregabilidade dos formandos na Pós	3 3 3 3 2 5 3 4 5 3 2 2	3,17	3 3 2 3	2,75	1	4			2,7

Os clientes que avaliaram a importância e satisfação foram aleatoriamente escolhidos, como na primeira vez que se trabalhou com eles, porém pode se ter coincidência em algum dos clientes de terem respondido a ambos requerimentos, mas se deixa claro que não se procurou aos mesmos da primeira vez.

Nas tabelas 6 e 7 pode-se observar várias células não preenchidas. Isso ocorre nos casos de clientes como é o caso das secretarias por exemplo, que não desejaram avaliar as necessidades em termos de importância e satisfação.

3.5.4 Determinação dos processos envolvidos

A melhoria dos processos é um dos meios mais eficazes para incrementar o desempenho de uma organização. Entretanto, existem vários processos em qualquer organização e a escolha daqueles sobre os quais devem recair os esforços de melhoria apresenta-se como primordial, pois não é possível melhorar todos os processos ao mesmo tempo devido à escassez de recursos de toda ordem. Deve-se ainda ressaltar

que processos diferentes exercem influências de magnitudes distintas sobre a satisfação dos clientes (COSTA 1999). No caso do ensino, existem processos totalmente diferentes que vão desde a ministração da aula até o acesso ao prédio de aula pelos alunos.

Por meio de uma análise cuidadosa dos processos envolvidos no programa de mestrado acadêmico e nos trabalhos de KAMINSKI (2004) e OWLIA & ASPIRANWALL (1998) foi obtida a seguinte lista de processos / atividades, apresentada na figura 5:

Processos	
1	Organização do calendário
2	Divulgação de informações aos alunos
3	Matricula
4	Preparação da disciplina pelo docente
5	Ministração da disciplina pelo docente
6	Escolha de orientador-orientado
7	Definição do projeto
8	Desenvolvimento do projeto
9	Processo de avaliação do aluno
10	Publicação dos resultados
11	Manutenção de equipamentos e instalações

Figura 6 - Processos envolvidos no programa de mestrado acadêmico na engenharia mecânica da EPUSP

Estes são os processos cujos desempenhos atuais e esperados serão avaliados por meio da Metodologia QFD.

CAPÍTULO 4

4. Construção da matriz de QFD

As fases para a construção da matriz QFD foram as seguintes:

- Alocar as necessidades dos clientes
- Alocar os processos envolvidos na pós-graduação da engenharia mecânica
- Determinar as correlações entre as necessidades do cliente e os processos da PG
- Obtenção dos desempenhos (atual, esperado e o atual-esperado) dos processos da PG
- Obtenção do grau de impacto de cada processo na PG
- Obtenção da taxa de melhoria para as necessidades dos clientes

Cada etapa será descrita em detalhe nos itens seguintes:

4.1 Necessidades e Processos na pós-graduação da engenharia mecânica

As necessidades dos clientes são inseridas nas linhas da matriz (horizontalmente), enquanto os processos do ensino nas colunas da matriz (verticais). Também são inseridas, nas duas primeiras colunas da matriz, as médias aritméticas arredondadas dos índices de importância e satisfação, que foram determinadas pelos clientes do ensino de acordo as considerações explicadas no capítulo anterior.

4.2 Determinação das correlações entre as necessidades do cliente e os processos do ensino

A matriz QFD é uma tabela bidimensional, onde se converte a exigência dos clientes em características de qualidade. Então, a correlação nessa tabela bidimensional é a determinação dos níveis de relacionamento entre as qualidades exigidas ou necessidades dos clientes e os elementos da qualidade ou processos do serviço.

Segundo OHFUJI, ONO & AKAO (1997), as qualidades exigidas se relacionam com os elementos da qualidade com os seguintes símbolos apresentados na Figura 7.

Tipo de Correlação	Símbolo
Correlação Forte	⊙
Há Correlação	○
Correlação Possível	△

Figura 7 - Tipo de correlação para a matriz QFD

Os autores OHFUJI, ONO & AKAO (1997) aconselham usar os valores 5, 3 e 1; ou 4, 2 e 1, respectivamente, para os três níveis de correlação, correlação forte, há correlação e correlação possível. Além desses valores, KAMINSKI (2004) discute a possibilidade do uso das correlações 9, 3 e 1, respectivamente, para os mesmos casos. Porém, este tipo de correlação será útil quando seu uso possibilite a análise dos casos extremos, destacando assim os itens mais ou menos correlacionados.

Foram realizadas as correlações entre as necessidades e os processos, por duas pessoas. As células da matriz não preenchidas, indicam a não existência de correlação.

Tabela 9 – Correlação entre necessidades e processos

	Importância	Satisfação	Organização do calendário	Divulgação de informações aos alunos	Matrícula	Preparação da disciplina pelo docente	Ministração da disciplina pelo docente	Escolha de orientador/orientado	Definição do projeto	Desenvolvimento do projeto	Processo de avaliação do aluno	Publicação dos resultados	Manutenção de equipamentos e instalações
Infra-estrutura													
A localização e o acesso à POLI	4	3			3					3			
Conservação e manutenção das instalações do prédio	4	2					5			5			5
Recursos Audiovisuais	4	3		1		5	5			3		1	
Conforto das salas de aula	5	2				3	5				1		5
Segurança	5	2	3							3			
Estrutura do Curso (Eng. Mecânica)													
Fornecimento de informações a respeito dos objetivos do Programa	4	3	5	5	1			5	3				5
Grau de conhecimento prévio que o aluno deve ter para acompanhar o programa	4	4	5	5	5	5	1		1	5			
Fornecimento de informações de pré-requisito para acompanhar o programa	4	3	5	5	3	5	5	5	5		1		
A extensão (número tópicos) da disciplina	3	4	5			5	5				5		
O número de horas por disciplina	4	4	5			3	3			1	3		
Frequência semanal de aulas por disciplina	4	4	5		1	3	3			1	3		
Conveniência dos horários de início e término das aulas	4	4	5	3	1	5	5			1			
O grau de profundidade dos tópicos abordados nas disciplinas	4	3				5	5						
A integração entre as disciplinas do programa	4	3			1	5	5			1			
O tamanho das turmas (quantidade de alunos por sala por disciplina)	4	4			5	5	3				3		
Programas de Intercambio	4	3	3	1				5	3	3		1	
Variedade de linhas de pesquisa	4	4						5	3	1			
Matrícula													
Facilidade no processo da matrícula	4	3	3	3	5			3	3				
Professor(es) da disciplina													
O respeito mútuo entre professores e alunos	4	4				1	5	5	1	3	5		
Pontualidade e assiduidade dos professores	4	4				1	5	5		3		1	
O aproveitamento por parte do docente do tempo de aula	4	3				3	5		5	5		3	
A preparação pelo professor das aulas	4	4				5	5	5	3	3		1	
Os recursos tecnológicos utilizados pelos professores nas disciplinas	4	3	1			3	5	1	1	3		3	
Facilidade de comunicação por parte dos professores	4	4		1			5	5	5	5		3	
A acessibilidade ao professor fora da sala de aula	4	4						5	3	5	3	3	
O material bibliográfico disponibilizado pelo professor	4	4				3	5	3	5	5	3	3	
Postura profissional dos professores	5	3		5		5	3	5	5	5	3	3	
Grau de formação dos docentes	5	4				5	5	5	3	3	5	3	
Proficiência em línguas estrangeiras	4	4				5		3	1	3		5	
Didática do ensino	4	3				5	5	3	5	5	3	1	
Comprometimento dos professores com as suas funções	5	3	3	3		5	5	5	5	5	5	5	
Orientadores													
Postura profissional dos Orientadores	5	3				5	3	5	5	5	3	5	
Relacionamento interpessoal	4	3				1	3	5	3	3	5	3	
Secretaria													
Atendimento na secretaria	4	3	1	5	5								
Horários da secretaria	4	3	5	3	3								
A eficiência da secretaria de uma forma geral	4	3	3	5	3								
Localização e espaço da sala da secretaria	3	3	1	5	5								
Biblioteca													
Atendimento na biblioteca	4	3							1	3			
Horários da biblioteca	4	4	3	1					1	3			
Conforto das salas de estudo e leitura	4	3		1					3	5		1	
Acesso à biblioteca	4	4		1					1	5		1	
Alunos													

Comprometimento dos alunos	5	3	1		1			5	5	5	3	3	
Proficiência em línguas estrangeiras	5	3						3	1	3		5	

Apoio													
Disponibilidade dos serviços adicionais a USP	4	3		1							3		
Apoio aos alunos estrangeiros e de fora de SP	4	3						3		3			
Acesso aos serviços de refeição, telefone e xerox	4	3						3		3			3
Acesso das bolsas de estudo	4	3		3				3	3	5	5		
Suporte físico e técnico para as atividades de pesquisa		3						3	5	5		3	1

Relação Pós-Graduação-Indústria													
Atenção ao setor industrial	4	3				1		3	5	3		1	
Parcerias com a indústria	5	3		1	1			3	3	3		1	

Avaliações													
O critério de avaliação exige do aluno aquilo que ele precisa saber	4	3		1		5	3				5		
O nível das avaliações é compatível com o nível do conteúdo ministrado	4	4				3	5				5		
O critério de correção das avaliações é rigoroso	4	4				5	3				5		
O prazo de entrega do resultado das avaliações é cumprido	4	3	3	3							5	5	
Critério de seleção dos alunos	4	3	1	1	3			1	1		5		

Prestígio													
Participação nacional e internacional em eventos		3	3	3			1	3		3		5	
Reconhecimento acadêmico	4	3				3	5	5	3	3		5	
Empregabilidade dos formandos na Pós	5	3						3				3	

4.3 Desempenhos dos processos da PG

O seguinte passo é multiplicar as colunas de importância e satisfação por cada uma das colunas de processos, logo após somar os valores obtidos (Tabela 10). As somas dos valores indicarão:

4.3.1 Desempenho Atual dos processos

Determinado pela multiplicação e soma ponderada da coluna de satisfação por cada uma das colunas dos processos.

$$\text{Desempenho Atual} = \sum_1^n [\text{sat} \times i.c.] \quad (2)$$

O valor do desempenho atual desde o ponto de vista do cliente é o como se esta desempenhando atualmente cada processo.

Exemplo de cálculo do *Desempenho Atual* para o processo *Organização do calendário*=

$$(2 \times 3) + (3 \times 5) + (4 \times 5) + (3 \times 5) + (4 \times 5) + (4 \times 5) + (4 \times 5) + (4 \times 5) + (3 \times 3) + (3 \times 3) + (3 \times 1) + (3 \times 3) + (3 \times 1) + (3 \times 5) + (3 \times 3) + (3 \times 1) + (4 \times 3) + (3 \times 1) + (3 \times 3) + (3 \times 1) + (3 \times 3) = 230,9$$

$$\text{Desempenho Atual Relativo} = \frac{\sum_1^n [\text{sat} \times \text{i.c.}]}{\frac{pf}{\sum} \text{Des. Atual}} \quad (3)$$

Exemplo de cálculo do *Desempenho Atual (relativo - %)* para o processo *Organização do calendário*=

$$230,9 / (230,9 + 215,7 + 152,6 + 388,2 + 422,1 + 382,6 + 331,4 + 467,1 + 297,6 + 262,0 + 37,5) \times 100\% =$$

$$230,9 / 3187,7 \times 100\% =$$

$$7,2\%$$

Tabela 10 – Desempenhos na matriz QFD

	Importância		Organização do calendário	Divulgação de informações aos alunos	Matrícula	Preparação da disciplina pelo docente	Ministração da disciplina pelo docente	Escolha de orientador/orientado	Definição do projeto	Desenvolvimento do projeto	Processo de avaliação do aluno	Publicação dos resultados	Manutenção de equipamentos e instalações
Infra-estrutura													
A localização e o acesso à POLI	4	3			3					3			
Conservação e manutenção das instalações do prédio	4	2					5			5			5
Recursos Audiovisuais		3		1		5	5			3		1	
Conforto das salas de aula	5	2				3	5				1		5
Segurança	5	2	3							3			

Estrutura do Curso (Eng. Mecânica)													
Fornecimento de informações a respeito dos objetivos do Programa	4	3	5	5	1			5	3				5
Grau de conhecimento prévio que o aluno deve ter para acompanhar o programa	4	4	5	5	5	5	1		1	5			
Fornecimento de informações de pré-requisitos para acompanhar o programa	4	3	5	5	3	5	5	5	5		1		
A extensão (número de tópicos) da disciplina	3	4	5			5	5				5		
O número de horas por disciplina	4	4	5			3	3			1	3		
Frequência semanal de aulas por disciplina	4	4	5		1	3	3			1	3		
Conveniência dos horários de início e término das aulas	4	4	5	3	1	5	5			1			
O grau de profundidade dos tópicos abordados nas disciplinas	4	3				5	5						
A integração entre as disciplinas do programa	4	3			1	5	5			1			
O tamanho das turmas (quantidade de alunos por sala por disciplina)	4	4			5	5	3				3		

Programas de Intercambio	4	3	3	1					5	3	3		1
Variedade de linhas de pesquisa	4	4							5	3	1		

Matricula													
Facilidade no processo da matrícula	4	3	3	3	5				3	3			

Professor(es) da disciplina													
O respeito mútuo entre professores e alunos	4	4				1	5	5	1	3	5		
Pontualidade e assiduidade dos professores	4	4				1	5	5		3		1	
O aproveitamento por parte do docente do tempo de aula	4	3				3	5		5	5		3	
A preparação pelo professor das aulas	4	4				5	5	5	3	3		1	
Os recursos tecnológicos utilizados pelos professores nas disciplinas	4	3	1			3	5	1	1	3		3	
Facilidade de comunicação por parte dos professores	4	4		1			5	5	5	5		3	
A acessibilidade ao professor fora da sala de aula	4	4						5	3	5	3	3	
O material bibliográfico disponibilizado pelo professor	4	4				3	5	3	5	5	3	3	
Postura profissional dos professores	5	3		5		5	3	5	5	5	3	3	
Grau de formação dos docentes	5	4				5	5	5	3	3	5	3	
Proficiência em línguas estrangeiras	4	4				5		3	1	3		5	
Didática do ensino	4	3				5	5	3	5	5	3	1	
Comprometimento dos professores com as suas funções	5	3	3	3		5	5	5	5	5	5	5	

Orientadores													
Postura profissional dos Orientadores	5	3				5	3	5	5	5	3	5	
Relacionamento interpessoal	4	3				1	3	5	3	3	5	3	

Secretaria													
Atendimento na secretaria	4	3	1	5	5								
Horários da secretaria	4	3	5	3	3								
A eficiência da secretaria de uma forma geral	4	3	3	5	3								
Localização e espaço da sala da secretaria	3	3	1	5	5								

Biblioteca													
Atendimento na biblioteca	4	3							1	3			
Horários da biblioteca	4	4	3	1					1	3			
Conforto das salas de estudo e leitura	4	3		1					3	5		1	
Acesso à biblioteca	4	4		1					1	5		1	

Alunos													
Comprometimento dos alunos	5	3	1		1				5	5	5	3	3
Proficiência em línguas estrangeiras	5	3							3	1	3		5

Apoio													
Disponibilidade dos serviços adicionais a USP	4	3		1							3		
Apoio aos alunos estrangeiros e de fora de SP	4	3							3		3		
Acesso aos serviços de refeição, telefone e xerox	4	3							3		3		3
Acesso das bolsas de estudo	4	3		3					3	3	5	5	
Suporte físico e técnico para as atividades de pesquisa	5	3							3	5	5		3

Relação Pós-Graduação-Indústria													
Atenção ao setor industrial	4	3				1			3	5	3		1
Parcerias com a indústria	5	3			1	1			3	3	3		1

Avaliações													
O critério de avaliação exige do aluno aquilo que ele precisa saber	4	3		1		5	3					5	
O nível das avaliações é compatível com o nível do conteúdo ministrado	4	4				3	5					5	
O critério de correção das avaliações é rigoroso	4	4				5	3					5	
O prazo de entrega do resultado das avaliações é cumprido	4	3	3	3								5	5
Critério de seleção dos alunos	4	3	1	1	3				1	1		5	

Prestigio													
Participação nacional e internacional em eventos	5	3	3	3			1	3		3		5	
Reconhecimento acadêmico	4	3				3	5	5	3	3		5	
Empregabilidade dos formandos na Pós	5	3						3				3	

Desempenho Esperado (absoluto)	270,2	259,5	178,1	464,9	515,2	509,4	422,6	600,1	347,9		60,2
Desempenho Esperado (relativo) %	6,8	6,5	4,5	11,7	12,9	12,8	10,6	15,1	8,7	8,8	1,5
Desempenho Atual (absoluto)	230,9	215,7	152,6	388,2	422,1	382,6	331,4	467,1	297,6	262,0	37,5
Desempenho Atual (relativo) %	7,2		4,8		13,2		10,4		9,3		1,2

4.3.2 Desempenho esperado

Para cada um dos processos, determinado pela multiplicação e soma ponderada da coluna de importância por cada uma das colunas dos processos.

$$\text{Desempenho Esperado} = \sum_1^n [imp \times i.c.] \quad (4)$$

O valor do desempenho esperado desde o ponto de vista do cliente é o ideal do desempenho para cada processo.

Exemplo de cálculo do *Desempenho Esperado* para o processo *Organização do calendário*=

$$(5 \times 3) + (4 \times 5) + (4 \times 5) + (4 \times 5) + (3 \times 5) + (4 \times 5) + (4 \times 5) + (4 \times 5) + (4 \times 3) + (4 \times 3) + (4 \times 1) + (5 \times 3) + (4 \times 1) + (4 \times 5) + (4 \times 3) + (3 \times 1) + (4 \times 3) + (5 \times 1) + (4 \times 3) + (4 \times 1) + (5 \times 3) = 270,2$$

$$\text{Desempenho Esperado Relativo} = \frac{\sum_1^n [imp \times i.c.]}{\sum_{pf}^{pl} Des.Esperado} \quad (5)$$

Exemplo de cálculo do *Desempenho Esperado* (relativo - %) para o processo *Organização do calendário*=

$$270,2 / (270,2+259,5+178,1+464,5+515,2+509,4+422,6+600,1+347,9+352,1+60,2) \times 100\% = 270,2 / 3980 \times 100\% = 6,8\%$$

4.3.3 Desempenho atual-esperado

Desempenho atual em relação ao desempenho esperado, determinando o nível de oportunidade de melhoria que cada processo apresenta.

$$\text{Atual Esperado} = \frac{\text{Des.Atual}}{\text{Des.Esperado}} \times 100\% \quad (6)$$

Esta relação significa o que o cliente gostaria de obter do processo em análise, em relação ao que realmente ele está tendo atualmente com o processo. É uma relação de grandeza entre as duas variáveis de desempenhos.

Exemplo de cálculo da diferença entre desempenho atual e esperado para o processo

Organização do calendário=

Desempenho Atual / Desempenho Esperado x 100% =

230,9 / 270,2 x 100% =

85,45%

4.4 Impacto na Pós-Graduação

Nesta etapa serão ordenados os processos pelo impacto que exercem sobre as necessidades dos clientes, sendo 1 o processo de maior impacto e 11 o processo de menor impacto (Tabela 11).

Tabela 11 – Impacto dos processos da Pós-graduação em engenharia mecânica da EPUSP

	Importância	Satisfação	Organização do calendário	Divulgação de informações aos alunos	Matrícula	Preparação da disciplina pelo docente	Ministração da disciplina pelo docente	Escolha de orientador/orientado	Definição do projeto	Desenvolvimento do projeto	Processo de avaliação do aluno	Publicação dos resultados	Manutenção de equipamentos e instalações
Infra-estrutura													
A localização e o acesso à POLI	4	3			3					3			
Conservação e manutenção das instalações do prédio	4	2					5			5			5
Recursos Audiovisuais	4	3		1		5	5			3		1	
Conforto das salas de aula	5	2				3	5				1		5
Segurança	5	2	3							3			
Estrutura do Curso (Eng. Mecânica)													
Fornecimento de informações a respeito dos objetivos do Programa	4	3	5	5	1			5	3				5
Grau de conhecimento prévio que o aluno deve ter para acompanhar o programa	4	4	5	5	5	5	1		1	5			
Fornecimento de informações de pré-requisitos para acompanhar o programa	4	3	5	5	3	5	5	5	5		1		
A extensão (número de tópicos) da disciplina	3	4	5			5	5				5		
O número de horas por disciplina	4	4	5			3	3			1	3		
Frequência semanal de aulas por disciplina	4	4	5		1	3	3			1	3		
Conveniência dos horários de início e término das aulas	4	4	5	3	1	5	5			1			
O grau de profundidade dos tópicos abordados nas disciplinas	4	3				5	5						
A integração entre as disciplinas do programa	4	3			1	5	5			1			
O tamanho das turmas (quantidade de alunos por sala por disciplina)	4	4			5	5	3				3		
Programas de Intercambio	4	3	3	1				5	3	3		1	
Variedade de linhas de pesquisa	4	4						5	3	1			
Matrícula													
Facilidade no processo da matrícula	4	3	3	3	5			3	3				
Professor(es) da disciplina													
O respeito mútuo entre professores e alunos	4	4				1	5	5	1	3	5		
Pontualidade e assiduidade dos professores	4	4				1	5	5		3		1	
O aproveitamento por parte do docente do tempo de aula	4	3				3	5		5	5		3	
A preparação pelo professor das aulas	4	4				5	5	5	3	3		1	
Os recursos tecnológicos utilizados pelos professores nas disciplinas	4	3	1			3	5	1	1	3		3	
Facilidade de comunicação por parte dos professores	4	4		1			5	5	5	5		3	
A acessibilidade ao professor fora da sala de aula	4	4						5	3	5	3	3	
O material bibliográfico disponibilizado pelo professor	4	4				3	5	3	5	5	3	3	
Postura profissional dos professores	5	3		5		5	3	5	5	5	3	3	
Grau de formação dos docentes	5	4				5	5	5	3	3	5	3	
Proficiência em línguas estrangeiras	4	4				5		3	1	3		5	
Didática do ensino	4	3				5	5	3	5	5	3	1	
Comprometimento dos professores com as suas funções	5	3	3	3		5	5	5	5	5	5	5	5
Orientadores													
Postura profissional dos Orientadores	5	3				5	3	5	5	5	3	5	
Relacionamento interpessoal	4	3				1	3	5	3	3	5	3	
Secretaria													
Atendimento na secretaria	4	3	1	5	5								
Horários da secretaria	4	3	5	3	3								
A eficiência da secretaria de uma forma geral	4	3	3	5	3								
Localização e espaço da sala da secretaria	3	3	1	5	5								
Biblioteca													
Atendimento na biblioteca	4	3							1	3			

Horários da biblioteca	4	4	3	1					1	3			
Conforto das salas de estudo e leitura	4	3		1					3	5		1	
Acesso à biblioteca	4	4		1					1	5		1	
Alunos													
Comprometimento dos alunos	5	3	1		1				5	5	5	3	3
Proficiência em línguas estrangeiras	5	3							3	1	3		5
Apoio													
Disponibilidade dos serviços adicionais a USP	4	3		1							3		
Apoio aos alunos estrangeiros e de fora de SP	4	3							3		3		
Acesso aos serviços de refeição, telefone e xerox	4	3							3		3		3
Acesso das bolsas de estudo	4	3		3					3	3	5	5	
Suporte físico e técnico para as atividades de pesquisa	5	3							3	5	5		3 1
Relação Pós-Graduação-Indústria													
Atenção ao setor industrial	4	3				1			3	5	3		1
Parcerias com a indústria	5	3			1	1			3	3	3		1
Avaliações													
O critério de avaliação exige do aluno aquilo que ele precisa saber	4	3		1			5	3				5	
O nível das avaliações é compatível com o nível do conteúdo ministrado	4	4					3	5				5	
O critério de correção das avaliações é rigoroso	4	4					5	3				5	
O prazo de entrega do resultado das avaliações é cumprido	4	3	3	3								5	5
Critério de seleção dos alunos	4	3	1	1	3				1	1		5	
Prestígio													
Participação nacional e internacional em eventos	5	3	3	3				1	3		3		5
Reconhecimento acadêmico	4	3					3	5	5	3	3		5
Empregabilidade dos formandos na Pós	5	3							3				3
Desempenho Esperado (absoluto)	270,2	259,5	178,1	464,9	515,2	509,4	422,6	600,1	347,9	352,1	60,2		
Desempenho Esperado (relativo) %	6,8	6,5	4,5	11,7	12,9	12,8	10,6	15,1	8,7	8,8	1,5		
Desempenho Atual (absoluto)	230,9	215,7	152,6	388,2	422,1	382,6	331,4	467,1	297,6	262,0	37,5		
Desempenho Atual (relativo) %	7,2	6,8	4,8	12,2	13,2	12,0	10,4	14,7	9,3	8,2	1,2		
Impacto dos processos na Pós-graduação	8	9	10	4	2	3	5	1	7	6	11		

O processo de maior impacto (1) que apresenta o maior desempenho esperado (600,1) é o processo *Desenvolvimento do Projeto*, O de menor impacto (11) que apresenta o menor desempenho esperado (60,2) é o processo *Manutenção de equipamentos e instalações*.

4.5 Taxa de Melhoria

Por último se calculará a taxa de melhoria para cada necessidade dos clientes. Para este cálculo considera-se os valores originais das médias aritméticas, tanto para a importância como para a satisfação, pois isto permitirá que se tenham valores mais exatos na taxa a calcular.

$$\text{Taxa de Melhoria} = \frac{\text{imp} - \text{sat}}{\text{sat}} \times 100\% \quad (7)$$

A taxa de melhoria desde o ponto de vista do cliente é o quanto a necessidade deve melhorar para chegar à condição ideal.

Tabela 12 - Matriz QFD com a taxa de melhoria de cada uma das necessidades dos clientes da PG

	Importancia		Organização do calendario	Divulgação de Informações aos alunos	Matrícula	Preparação da disciplina pelo docente	Ministração da disciplina pelo docente	Escolha de orientador/orientado	Definicao do projeto	Desenvolvimento do projeto	Processo de avaliação do aluno	Publicacao dos resultados	Manutenção de equipamentos e instalações	Taxa de melhoria(%)
infra-estrutura														
A localização e o acesso à POLI	4,1	3,5			3					3				18,36
Conservação e manutenção das instalações do prédio	4,2	2,2					5			5			5	95,38
Recursos Audiovisuais	4,3	2,6		1		5	5			3		1		64,74
Conforto das salas de aula	4,7	2,3				3	5				1		5	101,44
Segurança		2,3	3							3				100,74
Estrutura do Curso (Eng. Mecânica)														
Fornecimento de informações a respeito dos objetivos do Programa	4,2			5	5	1			5	3			5	38,12
Grau de conhecimento prévio que o aluno deve ter para acompanhar o programa	3,7	3,5		5	5	5	5	1		1	5			5,19
Fornecimento de informações de pré-requisito para acompanhar o programa	3,7	3,2		5	5	3	5	5	5		1			13,40
A extensão (número de tópicos) da disciplina	3,3	3,8		5			5	5			5			-12,15
O número de horas por disciplina	3,5	3,8		5			3	3			1	3		-6,11
Freqüência semanal de aulas por disciplina	3,9	4,0		5		1	3	3			1	3		-1,57
Conveniência dos horários de início e término das aulas	3,9			5	3	1	5	5			1			8,14
O grau de profundidade dos tópicos abordados nas disciplinas	4,0	3,4					5	5						17,79
A integração entre as disciplinas do programa	3,9	2,9				1	5	5			1			32,62
O tamanho das turmas (quantidade de alunos por sala por disciplina)	4,0	3,7				5	5	3				3		9,09
Programas de Intercambio	4,0			3	1				5	3	3		1	38,13
Variedade de linhas de pesquisa	3,5	3,6							5	3	1			-1,73
Matrícula														
Facilidade no processo da matrícula	3,6	3,2	3	3	5				3	3				11,04
Professor(es) da disciplina														
O respeito mútuo entre professores e alunos	4,4	3,9					1	5	5	1	3	5		
Pontualidade e assiduidade dos professores	4,0	3,5					1	5	5		3		1	14,88
O aproveitamento por parte do docente do tempo de aula	4,0						3	5		5	5		3	15,85
A preparação pelo professor das aulas	4,1						5	5	5	3	3		1	11,30
Os recursos tecnológicos utilizados pelos professores nas disciplinas	3,7	2,9	1				3	5	1	1	3		3	28,78

Facilidade de comunicação por parte dos professores	3,9	3,5		1				5	5	5	5		3		10,65
A acessibilidade ao professor fora da sala de aula	3,9	3,6							5	3	5	3	3		9,88
O material bibliográfico disponibilizado pelo professor	4,2	3,6					3	5	3	5	5	3	3		16,86
Postura profissional dos professores	4,6	3,3		5			5	3	5	5	5	3	3		42,56
Grau de formação dos docentes	4,6	4,3					5	5	5	3	3	5	3		7,81
Proficiência em línguas estrangeiras	4,0	3,6					5		3	1	3		5		12,28
Didática do ensino	4,2	3,5					5	5	3	5	5	3	1		21,56
Comprometimento dos professores com as suas funções	4,8	2,9	3	3			5	5	5	5	5	5	5		64,75

Orientadores															
Postura profissional dos Orientadores	4,6	3,4					5	3	5	5	5	3	5		32,73
Relacionamento interpessoal	4,0	3,1					1	3	5	3	3	5	3		26,67

Secretaria															
Atendimento na secretaria	4,0	3,2	1	5	5										24,61
Horários da secretaria	3,8	3,4	5	3	3										12,44
A eficiência da secretaria de uma forma geral	4,0	3,4	3	5	3										19,40
Localização e espaço da sala da secretaria	3,4	2,9	1	5	5										16,18

Biblioteca															
Atendimento na biblioteca	4,1	3,5								1	3				18,67
Horários da biblioteca	4,1	4,2	3	1						1	3				-1,99
Conforto das salas de estudo e leitura	3,9	3,3		1						3	5		1		16,25
Acesso à biblioteca	4,2	3,9		1						1	5		1		7,49

Alunos															
Comprometimento dos alunos	4,9	2,8	1		1				5	5	5	3	3		74,81
Proficiência em línguas estrangeiras	4,6	3,0							3	1	3		5		53,15

Apoio															
Disponibilidade dos serviços adicionais a USP	3,6	3,5		1							3				3,82
Apoio aos alunos estrangeiros e de fora de SP	3,8	3,4							3		3				10,74
Acesso aos serviços de refeição, telefone e xerox	3,7	3,2							3		3			3	16,73
Acesso das bolsas de estudo	4,2	3,1		3					3	3	5	5			35,57
Suporte físico e técnico para as atividades de pesquisa	4,6	2,7							3	5	5		3	1	70,23

Relação Pós-Graduação-Indústria															
Atenção ao setor industrial	4,4	2,6				1			3	5	3			1	66,67
Parcerias com a indústria	4,5	2,6			1	1			3	3	3			1	74,19

Avaliações															
O critério de avaliação exige do aluno aquilo que ele precisa saber	3,9	3,4		1			5	3					5		12,12
O nível das avaliações é compatível com o nível do conteúdo ministrado	3,9	3,6					3	5					5		8,72
O critério de correção das avaliações é rigoroso	3,9	3,6					5	3					5		9,88
O prazo de entrega do resultado das avaliações é cumprido	3,9	3,3	3	3									5	5	16,35
Critério de seleção dos alunos	4,4	2,8	1	1	3				1	1			5		60,61

Prestígio															
Participação nacional e internacional em eventos	4,5	3,1	3	3				1	3		3			5	47,30
Reconhecimento acadêmico	4,3	3,4				3	5	5	3	3				5	25,00
Empregabilidade dos formandos na Pós	4,5	2,7							3					3	64,89

Desempenho Esperado (absoluto)	270,2	259,5	178,1	464,9	515,2	509,4	422,6	600,1	347,9	352,1	60,2				3980,0
Desempenho Esperado (relativo) %	6,8	6,5	4,5	11,7	12,9	12,8	10,6	15,1	8,7	8,8	1,5				100,0
Desempenho Atual (absoluto)	230,9	215,7	152,6	388,2	422,1	382,6	331,4	467,1	297,6	262,0	37,5				3187,7
Desempenho Atual (relativo) %	7,2	6,8	4,8	12,2	13,2	12,0	10,4	14,7	9,3	8,2	1,2				100,0
Atual Esperado (relativo) %	85,4	83,2	85,7	83,5	81,9	75,1	78,4	77,8	85,5	74,4	62,3				
Impacto no curso de eng. Mecânica da pós-graduação	8	9	10	4	2	3	5	1	7	6	11				

Exemplo de cálculo de Taxa de Melhoria para a necessidade Recursos Audiovisuais:

$(\text{Índice de Importância} - \text{Índice de Satisfação}) / \text{Índice de Satisfação} \times 100\% =$

$(4,3 - 2,6) / 2,6 \times 100\% =$

64,74%

As necessidades que apresentam taxas de melhoria negativas estão muito bem atendidas, em outras palavras, o índice de satisfação está melhor avaliado que o índice de importância. Porém, isso pode significar que há recursos investidos nessa necessidade em excesso, os mesmos que podem ser direcionados para outras necessidades que têm valores positivos grandes na taxa de melhoria.

CAPÍTULO 5

5. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

Por meio da matriz QFD é possível obter valores quantitativos que serão analisados e interpretados através de gráficos e tabelas apresentados nesta seção.

5.1 Análise do desempenho esperado em cada um dos processos

A figura 8, a seguir, apresenta os processos da PG em engenharia mecânica da EPUSP, em função de seus desempenhos esperados (ideais), isto é, o desejo de desempenho que os clientes têm para cada um dos processos da PG.

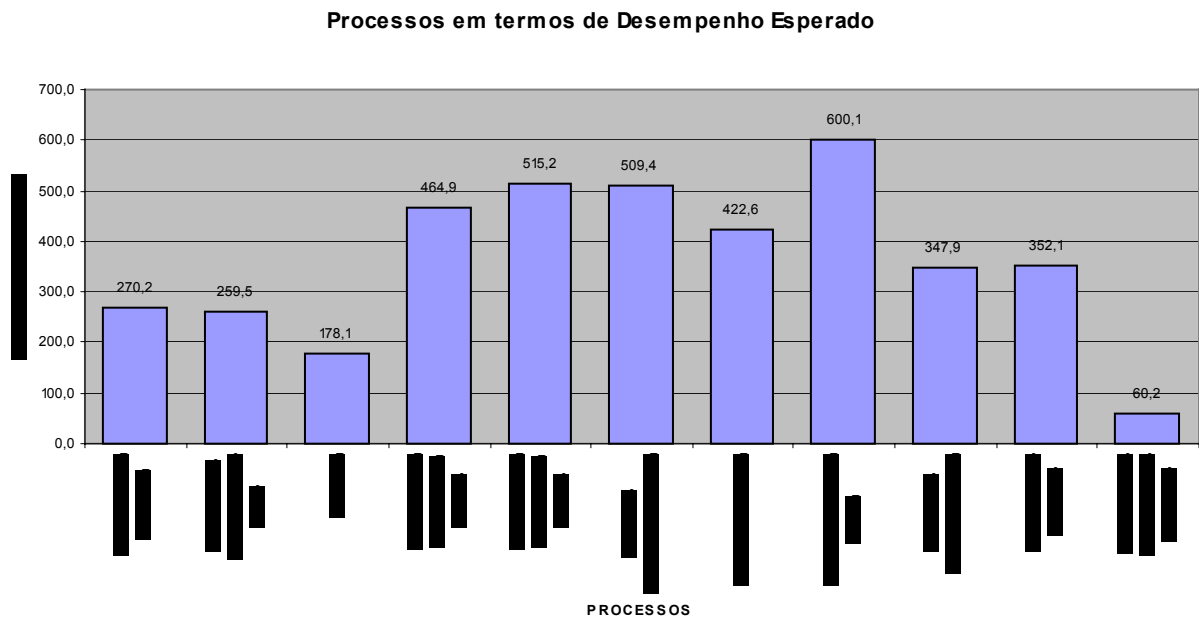


Figura 8 - Classificação dos processos em termos de Desempenho Esperado

5.2 Desempenho atual em relação ao desempenho esperado (%)

Também se apresenta no seguinte gráfico (Figura 9) a relação entre os dois desempenhos avaliados, o esperado e o atual.

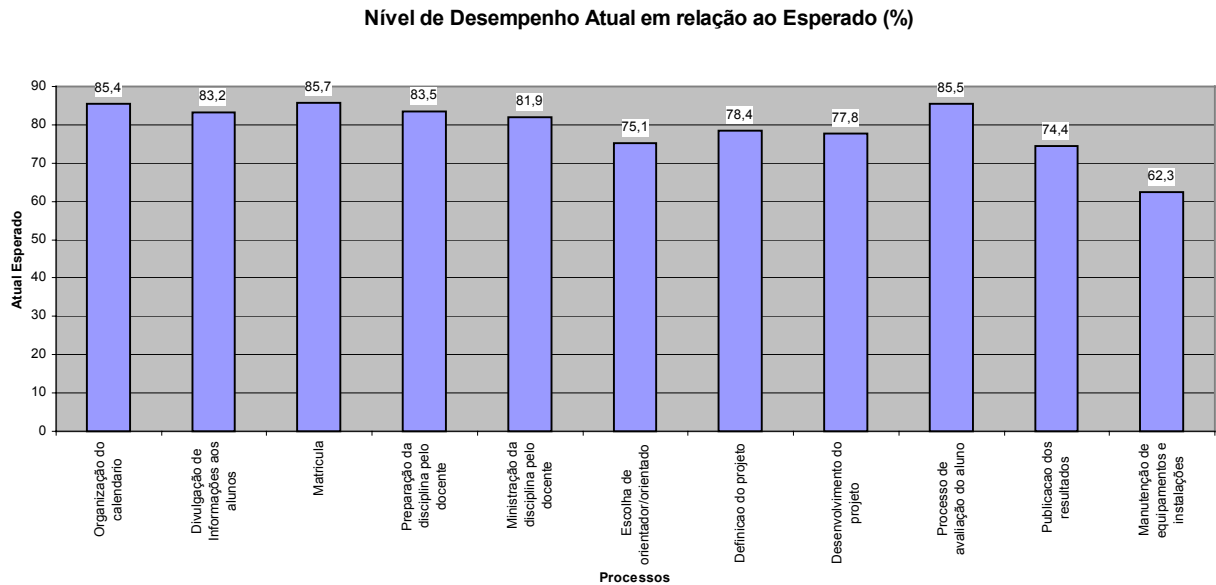


Figura 9 - Nível de Desempenho Atual em relação ao Esperado (%)

Com a análise dos dois últimos gráficos (Figuras 8 e 9) pode-se observar os comportamentos dos processos da PG. E entre esses dois gráficos existe grandes diferenças de comportamento para o mesmo processo, assim por exemplo, o processo “Desenvolvimento do Projeto” na Figura 8, apresenta o maior índice de desempenho esperado, enquanto que na Figura 9, apresenta o quarto processo com menor índice de desempenho atual em relação ao esperado.

Desta forma, pretende-se identificar os processos que, com seus desempenhos melhorados, apresentarão melhores resultados na satisfação dos clientes do ensino da pós-graduação.

5.3 Análise dos Processos de maior e pior impacto.

Após a construção completa da Matriz QFD, é preciso analisar o impacto dos processos na satisfação dos clientes do ensino da pós-graduação. A seguir se

construirá tabelas que permitirão uma melhor visualização dos desempenhos dos processos.

Assim, os cinco processos que exercem maior impacto na satisfação dos clientes são apresentados na tabela 13, estes processos são os que refletiram o conceito de qualidade da PG:

Tabela 13 - Processos de maior impacto sobre a satisfação dos clientes da PG em engenharia mecânica da EPUSP

Processos	Desempenho Esperado
Desenvolvimento do projeto	600,1
Ministração da disciplina pelo docente	515,2
Escolha do Orientador / Orientado	509,4
Preparação da disciplina pelo docente	464,9
Definição do projeto	422,6

Pode-se observar na tabela anterior que os processos que exercem maior impacto, no conceito de qualidade do cliente, estão diretamente relacionados com a PG e as atividades de pesquisa, nesse sentido, o cliente está exigindo as verdadeiras necessidades do curso de PG.

Os cinco processos que exercem menor impacto na satisfação dos clientes são apresentados na tabela 14:

Tabela 14 - Processos de menor impacto sobre a satisfação dos clientes da PG em engenharia mecânica da EPUSP

Processos	Desempenho Esperado
Manutenção de equipamentos e instalações	60,2
Matricula	178,1
Divulgação de informações aos alunos	259,5
Organização do calendário	270,2
Processo de avaliação do aluno	347,9

Estes processos, à diferença dos processos anteriores (Tabela 13), não tem muito a ver com a essência do curso de PG, portanto, estes processos estão como facilitadores dos outros processos.

Os cinco processos com melhor desempenho atual em relação ao esperado são apresentados na tabela 15. Os resultados sinalizam que do total dos processos, o cliente tem maior satisfação com o processo de matrícula, conforme segue:

Tabela 15 - Processos com melhor desempenho atual esperado da PG em engenharia mecânica da EPUSP

Processos	Desempenho Atual / Esperado Relativo(%)
Matricula	85,7
Processo de avaliação do aluno	85,5
Organização do calendário	85,4
Preparação da disciplina pelo docente	83,5
Divulgação das informações aos alunos	83,2

Na tabela anterior, pode-se observar uma mistura de processos que estão direta e indiretamente relacionados com as atividades inerentes da PG. Entretanto, apenas só um desses processos está diretamente relacionado com a essência do conceito do curso PG do ponto de vista do cliente, como é o caso do processo “Preparação da disciplina pelo docente”.

Os cinco processos com pior desempenho atual em relação ao esperado são apresentados na tabela 16:

Tabela 16 - Processos com pior desempenho atual esperado da PG em engenharia mecânica da EPUSP

Processos	Desempenho Atual / Esperado Relativo(%)
Manutenção de equipamentos e instalações	62,3
Publicação dos resultados	74,4
Escolha de orientador / orientado	75,1
Desenvolvimento do projeto	77,8
Definição do projeto	78,4

Os processos da tabela 16 apresentam surpreendentemente que quatro dos cinco processos têm relação direta com a PG e as atividades de pesquisa.

5.4 Análise das necessidades dos clientes

Será usado um gráfico de quatro quadrantes, onde será possível classificar os dados obtidos relativos as necessidades dos clientes do ensino na pós-graduação.

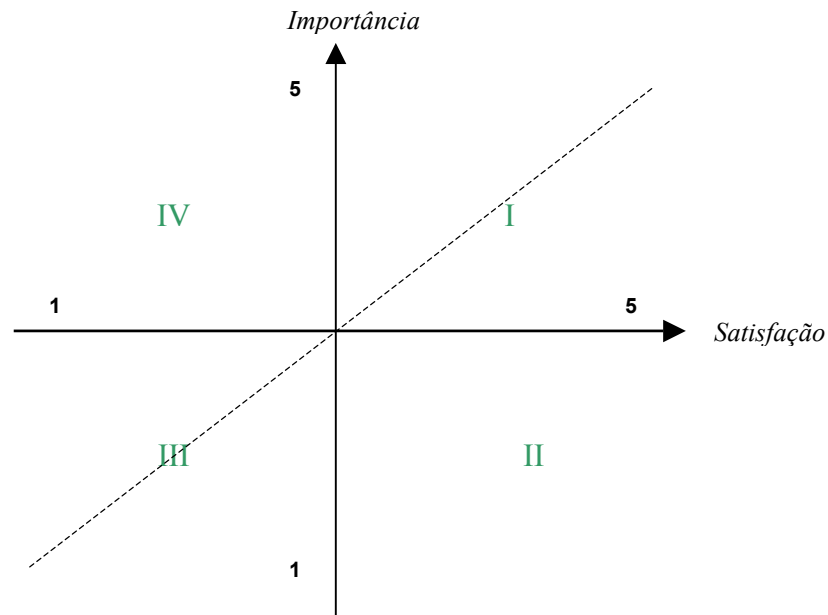


Figura 10 - Gráfico Satisfação vs. Importância

Quadrante I .- reúne as necessidades que foram bem avaliadas pelos clientes em função dos índices de importância e satisfação. Para as necessidades situadas neste quadrante, que possuem valores acima da linha de 45 graus, será necessário definir ações de melhoria, pois se estaria com uma defasagem entre a avaliação de importância e satisfação;

Quadrante II .- estão as necessidades que são bem atendidas, pois na avaliação da satisfação obtiveram valores altos, mas que na avaliação da importância obtiveram valores menores. Isso quer dizer que existe uma situação de investimento de baixo retorno, mas podem ser necessidades que devem ser melhor exploradas.

Quadrante III .- aqui se encontram os casos críticos, pois as necessidades encontradas neste quadrante apresentam baixos índices de importância assim como de satisfação. Então, torna-se necessário avaliar cada necessidade e definir se o investimento em melhoria seria produtivo.

Quadrante IV .- Aqui se reúnem os casos de maior importância para a análise do trabalho, pois estão as necessidades de alta importância e mal avaliadas na satisfação dos clientes. Neste quadrante estão associados os principais pontos fracos relacionados a falhas graves ou críticas.

Associando as necessidades aos quadrantes é possível agrupar os resultados na tabela 17:

Tabela 17 - Necessidades associadas aos quadrantes

QUADRANTE	NECESSIDADES
I	<p>A localização e o acesso à POLI Fornecimento de informações a respeito dos objetivos do programa Grado de conhecimento prévio que o aluno deve ter para acompanhar o programa Fornecimento de informações de pré-requisito para acompanhar o programa A extensão (numero de tópicos) da disciplina O número de horas por disciplina Frequência semanal de aulas por disciplina Conveniência dos horários de início e término das aulas O grau de profundidade dos tópicos abordados nas disciplinas O tamanho das turmas (número de alunos por sala por disciplina) Variedade das linhas de pesquisa Facilidade no processo de matrícula O respeito mútuo entre professores e alunos Pontualidade e assiduidade dos professores O aproveitamento por parte do docente do tempo da aula A preparação pelo professor das aulas Facilidade de comunicação por parte dos professores A acessibilidade ao professor fora da sala de aula O material bibliográfico disponibilizado pelo professor Postura profissional dos professores Grau de formação dos docentes Proficiência em línguas estrangeiras por parte dos professores Didática do ensino Postura profissional dos orientadores Relacionamento interpessoal Atendimento na secretaria Horários da secretaria A eficiência da secretaria de uma forma geral Atendimento na biblioteca Horários da biblioteca Conforto das salas de estudo-leitura Acesso à biblioteca Proficiência em línguas estrangeiras por parte dos alunos Disponibilidade dos serviços adicionais a USP Apoio aos alunos estrangeiros e de fora de SP Acesso aos serviços de refeição, telefone e xerox Acesso das bolsas de estudo O critério de avaliação exige do aluno aquilo que ele precisa saber O nível das avaliações é compatível com o nível do conteúdo ministrado O critério de correção das avaliações é rigoroso O prazo de entrega dos resultados das avaliações é cumprido Participação nacional e internacional em eventos Reconhecimento acadêmico</p>
II	Nenhum
III	Nenhum
IV	<p>Conservação e manutenção das instalações do prédio Recursos audiovisuais Conforto das salas de aula Segurança A integração entre as disciplinas do programa Programas de intercambio Os recursos tecnológicos utilizados pelos professores nas disciplinas Comprometimento dos professores com as suas funções Localização e espaço da sala da secretaria Comprometimento dos alunos Suporte físico e técnico para as atividades de pesquisa Atenção ao setor industrial Parcerias com a indústria Critério de seleção dos alunos Empregabilidade dos formandos da pós-graduação</p>

Tabela 18 – Quantidade de necessidades associadas aos quadrantes

Quadrante	Número de NC	Total de NC
I	Infraestrutura (1)	42
	Estrutura do curso (10)	
	Matrícula (1)	
	Professores da disciplina(11)	
	Orientadores (2)	
	Secretaria (3)	
	Biblioteca (4)	
	Alunos (1)	
	Apoio (4)	
	Relação PG-Indústria (0)	
	Avaliações (4)	
	Prestígio (1)	
	II	
III	0	0
IV	Infraestrutura (4)	16
	Estrutura do curso (2)	
	Matrícula (0)	
	Professores da disciplina (2)	
	Orientadores (0)	
	Secretaria (1)	
	Biblioteca (0)	
	Alunos (1)	
	Apoio (1)	
	Relação PG-Indústria (2)	
	Avaliações (1)	
	Prestígio (2)	

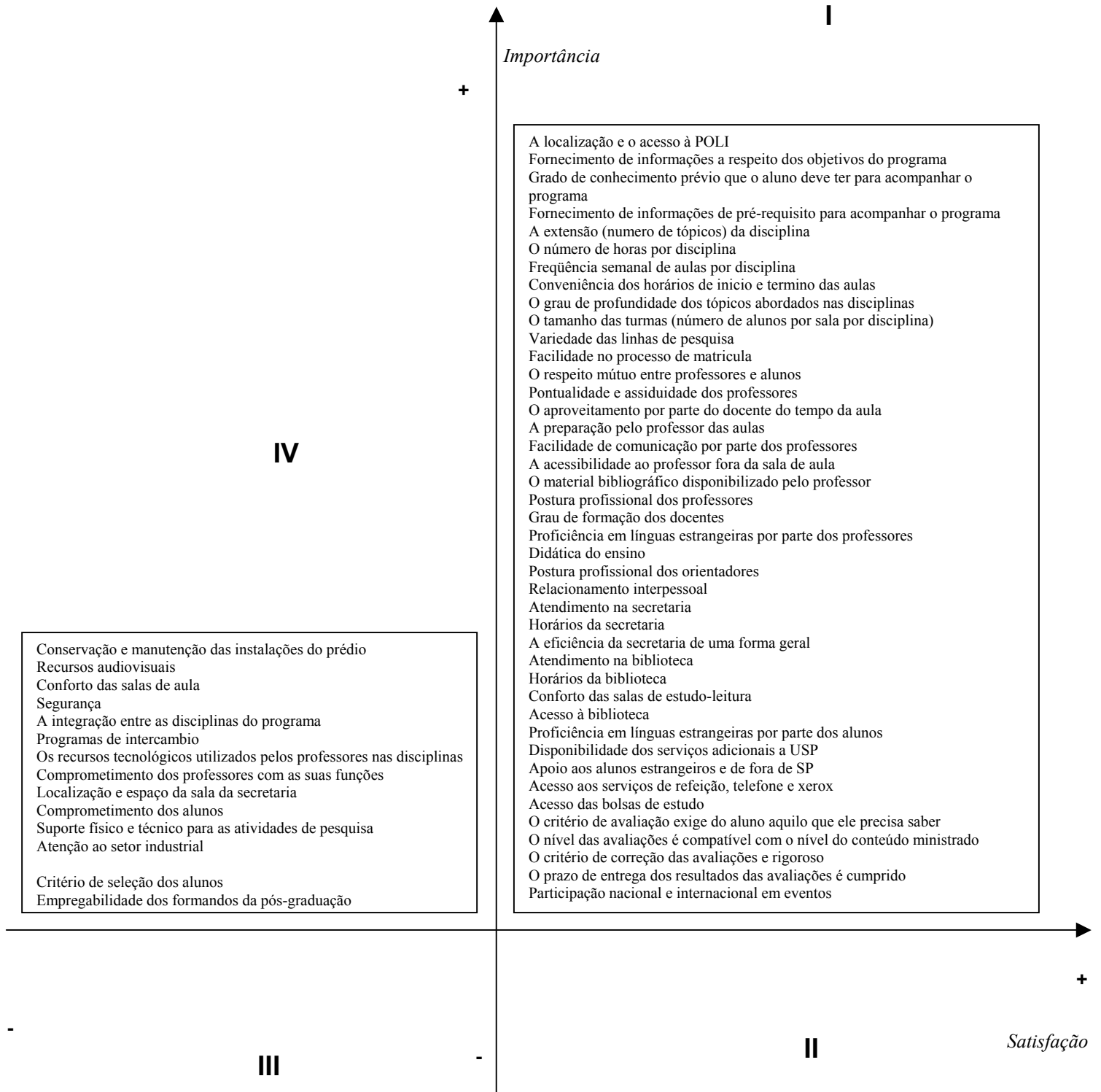


Figura 11 - Necessidades associadas nos quadrantes

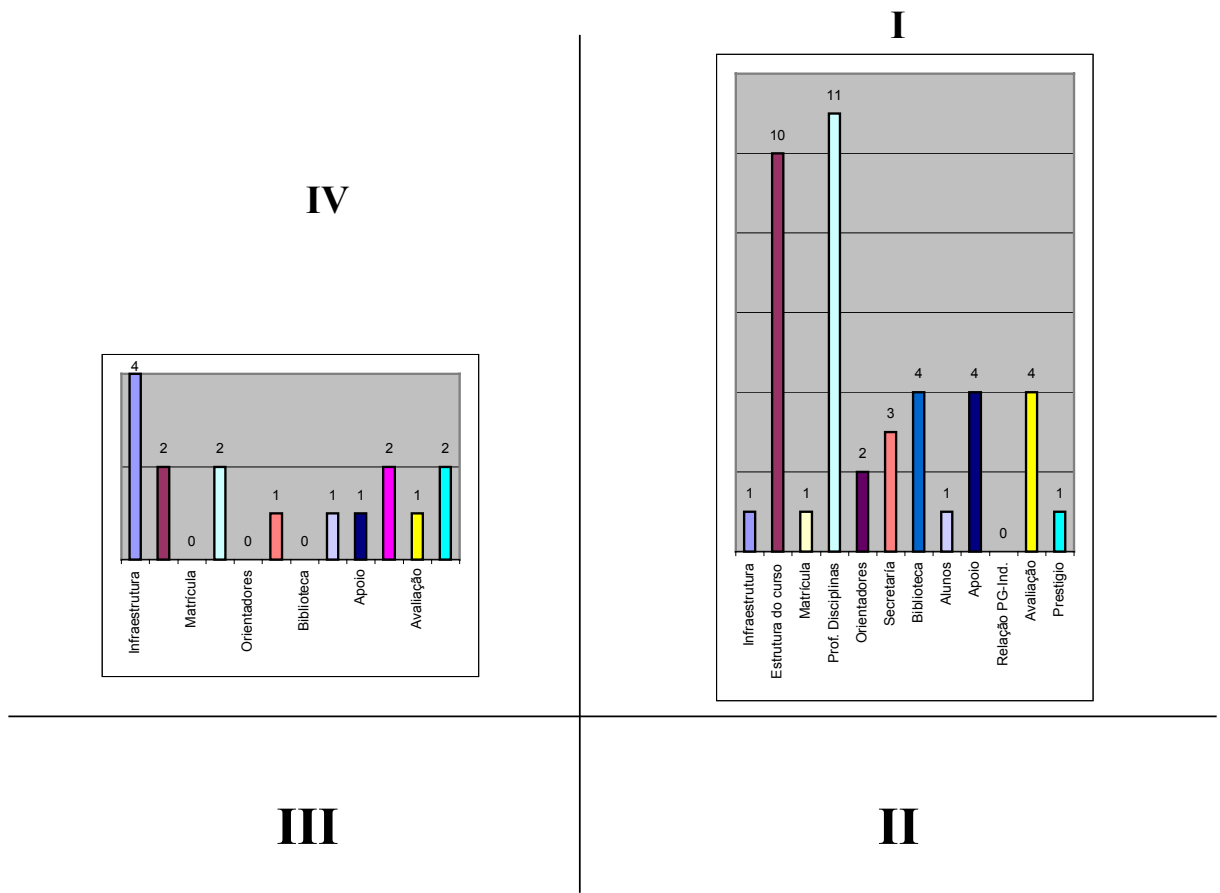


Figura 12 – Comparação das necessidades associadas aos quadrantes

5.5 Resultados finais

5.5.1 Dos Processos do curso da PG

O processo “Desenvolvimento do projeto” tem o maior impacto (Tabela 13) no critério de qualidade do cliente, com 600,1 pontos no desempenho esperado, entretanto, apresenta o quarto pior desempenho atual em relação ao esperado (Tabela 16), com 77,8%. Com este resultado é possível aferir que são necessários muito esforço e recursos para a sua melhoria, porque o resultado é significativo no critério dos clientes.

Analogamente, o quinto processo com maior impacto no critério de qualidade dos clientes é a “Definição do projeto” (Tabela 13) , porém, também se encontra como o quinto pior desempenho atual em relação ao esperado (Tabela 16).

O processo de “Escolha de orientador - orientando” tem o terceiro maior impacto no critério da qualidade (Tabela 13), contudo, também tem o terceiro pior desempenho atual em relação ao esperado (Tabela 16).

O processo “Publicação dos resultados” é o segundo processo com pior desempenho atual em relação ao esperado (Tabela 16), mas tem um impacto relativamente forte no critério de qualidade por parte dos clientes ocupando o sexto lugar de um total de onze processos (Figura 8).

Em geral, comparando os cinco processos que exercem maior impacto com os cinco processos com melhor desempenho atual em relação ao esperado, obtém-se os resultados sumarizados na tabela 19:

Tabela 19 – Comparação entre os processos com maior impacto e os de melhor desempenho da PG em engenharia mecânica da EPUSP

Processos com MAIOR impacto		Processos com MELHOR desempenho atual em relação ao esperado	
1	Desenvolvimento do projeto	1	Matrícula
2	Ministração da disciplina pelo docente	2	Processo de avaliação do aluno
3	Escolha de orientador-orientado	3	Organização do calendário
4	Preparação da disciplina pelo docente	4	Preparação da disciplina pelo docente
5	Definição do projeto	5	Divulgação das informações aos alunos

O ótimo seria encontrar os mesmos processos nesta comparação, mas só um processo, “Preparação da disciplina pelo docente”, se encontra bem atendido; isto quer dizer que os outros quatro processos precisarão de muitos esforços e recursos, devido a que trarão os resultados mais significativos desde o ponto de vista de qualidade dos clientes.

Em contrapartida, pode se observar na comparação das tabelas dos processos de maior impacto (Tabela 13) e dos processos com pior desempenho atual em relação ao esperado (Tabela 16) que coincidem na maioria dos processos, conforme na tabela 20:

Tabela 20 – Comparação entre os processos de maior impacto e os de pior desempenho da PG em engenharia mecânica da EPUSP

Processos com <u>MAIOR</u> impacto		Processos com <u>PIOR</u> desempenho atual em relação ao esperado	
1	Desenvolvimento do projeto	1	Manutenção de equipamentos instalações
2	Ministrar disciplina pelo docente	2	Publicação dos resultados
3	Escolha de orientador-orientado	3	Escolha de orientador-orientado
4	Preparação da disciplina pelo docente	4	Desenvolvimento do projeto
5	Definição do projeto	5	Definição do projeto
6	Publicação dos resultados		

Observando a tabela 15, processos com melhor desempenho atual em relação ao esperado, exceto o quarto colocado que é a “Preparação da disciplina pelo docente”, os quatro processos restantes tem relação direta com a parte administrativa e burocrática da PG e não com a essência do curso, como se esperava.

Quatro dos processo que tem menor impacto sobre a satisfação dos clientes da PG coincidem com quatro dos cinco processos com melhor desempenho atual em relação ao esperado, conforme a tabela 21:

Tabela 21 – Comparação entre os processos de menor impacto e os de melhor desempenho da PG em engenharia mecânica da EPUSP

Processos com MENOR impacto		Processos com MELHOR desempenho atual em relação ao esperado	
1	Manutenção de equipamentos e instalações	1	Matrícula
2	Matrícula	2	Processo de avaliação do aluno
3	Divulgação de informações aos alunos	3	Organização do calendário
4	Organização do calendário	4	Preparação da disciplina pelo docente
5	Processo de avaliação do aluno	5	Divulgação das informações aos alunos

Interpretando a tabela anterior, pode-se dizer que os processos menos relevantes são os que possuem melhor desempenho, e isto não quer dizer especificamente que se está cuidando bem deles, pode ser também que estão sendo tratados da mesma maneira com os de maior impacto, só que neste caso é suficiente para satisfazer aos clientes da PG.

Desta forma é possível enunciar duas conclusões básicas:

- Os processos melhores atendidos são pouco relevantes no curso da PG.
- Os processos que refletem o conceito de qualidade do curso são os piores atendidos.

5.5.2 Das correlações dos processos com as necessidades dos clientes

O processo “Desenvolvimento do projeto” tem 41 correlações (70%) com as necessidades dos clientes, de um total de 58 possíveis, então um mau desempenho do processo influenciará negativamente na avaliação que os clientes fazem do curso.

Tabela 22 – Número de correlações em cada processo

	Processos	Quantidade de correlações	Porcentagem do total
1	Desenvolvimento do projeto	41	70%
2	Definição do projeto	32	55%
3	Escolha de orientador-orientando	31	53%
4	Preparação da disciplina pelo docente	30	51%
5	Ministração da disciplina pelo docente	30	51%
6	Publicação dos resultados	28	48%
7	Divulgação de informações aos alunos	23	39%
8	Processo de avaliação ao aluno	22	37%
9	Organização do calendário	21	36%
10	Matrícula	16	27%
11	Manutenção de equipamentos e instalações	4	1%

Os cinco primeiros processos da tabela 21 possuem mais do 50% de correlações possíveis com as necessidades do cliente. Isto é, que o cliente terá uma avaliação direta destes processos, influenciando o critério de qualidade do curso de PG desde o ponto de vista do cliente, porém será necessário investir esforços e recursos nestes processos.

Inversamente os processos como: matrícula, divulgação de informações aos alunos, organização do calendário, avaliação do aluno, são necessários para garantir a funcionalidade do curso da pós e a execução de outros processos que agreguem valor, mas estes tem pouco valor agregado do ponto de vista dos clientes da PG. Então, é preciso uma análise e uma avaliação com o objetivo de otimizá-los ou minimizá-los.

5.5.3 Das necessidades dos clientes do curso da PG

Interpretando os dados das tabelas 12 e 13 e da figura 10 é possível obter um novo gráfico (Figura 13) de onde é possível afirmar que:

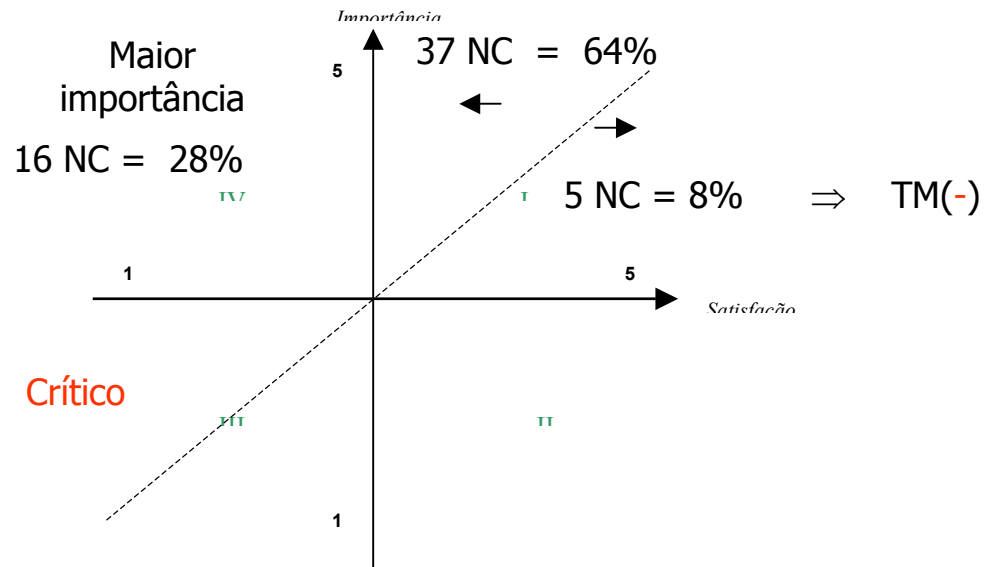


Figura 13 – Distribuição das necessidades associadas aos quadrantes

No quadrante I, as primeiras necessidades são aquelas que se encontram à esquerda da linha pontilhada, correspondendo aquelas que apresentam índices de satisfação menores que os de importância. Aqui se encontram a maioria das necessidades dos clientes da PG; isto é, aquelas que ainda têm um teto acima para superar a sua satisfação até pelo menos o mesmo valor de importância.

Haverá que investir muito nas 37 necessidades que ocupam o lado esquerdo do primeiro quadrante. Estas 37 necessidades nesta parte do quadrante significam o 64% do total de necessidades que tem alta importância para os clientes (Figura 13).

O restante de necessidades do quadrante I se encontram à direita da linha pontilhada, correspondendo aquelas que apresentam índices de satisfação maiores que os de importância e indicando superação das expectativas dos clientes. Todas estas necessidades apresentam taxas de melhoria negativas, isto se pode interpretar como desperdícios de esforços e recursos no atendimento das necessidades dos clientes, já que superaram a expectativa.

No quadrante II, estão as necessidades com os maiores índices de satisfação em relação à importância. Não se apresenta nenhuma necessidade para o curso da PG.

No quadrante III, se apresentam as necessidades com os mais baixos índices de importância e satisfação. Caso de isto acontecer, seria uma situação que mereceria uma análise cuidadosa pois são necessidades que sairiam da voz do cliente exercendo grande influência no conceito de qualidade do curso, mas que seriam mal avaliadas em termos de importância e ainda pior em termos de satisfação. Não se apresenta nenhum exemplo no curso da PG.

No quadrante IV, estão os casos críticos do curso, pois são necessidades de alta importância para os clientes, mas que estão sendo mal atendidas no que se refere à satisfação.

Por exemplo os casos mais críticos são as necessidades “Comprometimento dos professores com a suas funções” e “Comprometimento dos alunos”, que foram consideradas pelos clientes como duas das mais importantes (4,8 e 4,9) dentre todas as 58 necessidades, mas foram mal avaliadas em termos de satisfação. E a taxa de melhoria foi de 64,75% e 74,81%, respectivamente (Tabela 12).

Estas necessidades terão influência no conceito de qualidade do curso, pois todas elas tem a ver diretamente com a essência do curso da PG. Ter-se-á que investir muito mais recursos que nos outros casos para elevar os índices de satisfação dos clientes.

5.5.4 Do relacionamento de todas as anteriores tabelas e figuras

A matriz QFD apresenta um dado que demonstra o bom critério de correlação. O processo “Escolha de orientador-orientando” apresenta o terceiro pior desempenho atual em relação ao esperado (Tabela 17), e se relaciona com 31 necessidades das 58 possíveis (Tabela 21) ou com 53% do total de correlações; ou sendo mais exatos, pode-se dizer que se correlaciona com 12 dos 13 itens intitulados “Professores” (92%), e com os dois (100%) itens intitulados “Orientadores”, e também com os dois (100%) itens intitulados “Alunos” como se observa na Tabela 12. E estes têm a ver com o processo em questão. Na seguinte figura 13 se faz um compendio das tabelas y figuras em questão para o raciocínio.

	Organização do calendário	Divulgação de informações aos alunos	Matrícula	Preparação da disciplina pelo docente	Ministração da disciplina pelo docente	Escolha de orientador/orientado	Definição do projeto	Desenvolvimento do projeto	Processo de avaliação do aluno	Publicação dos resultados	Manutenção de equipamentos e instalações
Professores) da disciplina											
respeito mútuo entre professores e alunos				1	5	5	1	3	5		
atualidade e assiduidade dos professores				1	5	5		3			1
aproveitamento por parte do docente do tempo de aula				3	5			5	5		3
preparação pelo professor das aulas				5	5	5	3	3			1
recursos tecnológicos utilizados pelos professores nas disciplinas	1			3	5	1	1	3			3
clareza de comunicação por parte dos professores		1		5	5	5	5	5			3
acessibilidade ao professor fora da sala de aula					5	3	5	3	3		3
material bibliográfico disponibilizado pelo professor				3	5	3	5	5	3	3	
atuação profissional dos professores		5		5	3	5	5	5	3	3	
ajuda de formação dos docentes				5	5	5	3	3	5	3	
eficiência em línguas estrangeiras				5		3	1	3			5
eficácia do ensino				5	5	3	5	5	3	1	
comprometimento dos professores com as suas funções	3	3		5	5	5	5	5	5	5	
Orientadores											
atuação profissional dos Orientadores				5	3	5	5	5	3	5	
acionamento interpessoal				1	3	5	3	3	5	3	
Alunos											
comprometimento dos alunos	1		1			5	5	5	3	3	
eficiência em línguas estrangeiras						3	1	3			5

Processos	Quantidade de correlações	Porcentagem do total
1 Desenvolvimento do projeto	41	70%
2 Definição do projeto	32	55%
3 Escolha de orientador-orientado	31	53%
4 Preparação da disciplina pelo docente	30	51%
5 Ministração da disciplina pelo docente	30	51%
6 Publicação dos resultados	28	48%
7 Divulgação de informações aos alunos	23	39%
8 Processo de avaliação ao aluno	22	37%
9 Organização do calendário	21	36%
10 Matrícula	16	27%
11 Manutenção de equipamentos e instalações	4	1%

Processos	Piores Desempenho Atual / Esperado Relativo(%)
Manutenção de equipamentos e instalações	62,3
Publicação dos resultados	74,4
Escolha de orientador / orientado	75,1
Desenvolvimento do projeto	77,8
Definição do projeto	78,4

Figura 14 – Necessidades do cliente, processos, correlações e os piores desempenhos atual/esperado

Deve-se destacar os casos mais críticos nas necessidades dos clientes, da tabela 12 (matriz QFD), onde as necessidades “**Comprometimento dos professores com as suas funções**” “**Comprometimento dos alunos**” foram avaliadas com os dois maiores índices de importância, 4,8 e 4,9, respectivamente. Conforme mencionado anteriormente, estas necessidades estão fortemente correlacionadas com o processo “Escolha de orientador-orientando” com o valor de 5 (Tabela 9).

Entretanto, estas necessidades, de alta importância no conceito de qualidade do cliente, possuem baixos índices de satisfação em relação à importância, porém, terão uma taxa de melhoria alta de 64,75% e 74,81% (Tabela 12), respectivamente, sendo o ideal que baixassem até o valor de quase zero ou zero.

CAPÍTULO 6

6. Pontos finais do trabalho

Finalmente, neste capítulo se abordará aspectos para o melhor entendimento do trabalho, assim mesmo será apresentado um tópico com sugestões para pesquisas futuras.

6.1 Considerações finais

Este trabalho propôs a adaptação e implementação da metodologia QFD no ensino superior, especificamente no mestrado acadêmico de engenharia mecânica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, visando a sua aplicação na geração de subsídios que ajudem ao planejamento do curso no futuro a partir dos dados obtidos diretamente desde a voz do cliente (interno), para chegar a ter o conceito de ótima qualidade ou bom desempenho no ensino e pesquisa.

O ensino superior, idealmente, tem como missão a transmissão de conhecimentos específicos de uma área, sem nenhuma opção a oportunidade de lucro, desde esse ponto de vista, o ensino superior pode-se considerar como um produto (transformação de pessoas) ou como um serviço a se fazer (transmissão de conhecimento), embora isto seja hipotético. Neste trabalho se considerou o ensino como um serviço para efeitos da adaptação da metodologia QFD.

6.2 Dificuldades no desenvolvimento do trabalho

A maior dificuldade do trabalho foi convencer os entrevistados a colaborarem. Muitos dos entrevistados recusaram a colaborar porque acharam que se tratava de uma avaliação de pessoas, embora se explicou em todos os casos de forma muito clara, que o objetivo do trabalho era a opinião deles para captar as verdadeiras necessidades dos clientes. Além disso, se explicou que seria preservado o anonimato, pois neste tipo de trabalho é fundamental ter dados confiáveis obtidos das entrevistas.

Produto do receio, anteriormente comentado, não se descarta a possibilidade da existência de dados que não sejam confiáveis por conta de alguns entrevistados, eventualmente, não terem sido fiéis à verdade ou às suas opiniões de fato.

Para usar a ferramenta QFD de maneira mais efetiva é preciso definir, determinar e delimitar os clientes do ensino superior, especificamente na PG da EPUSP. Assim, se identificou dois tipos de clientes: os externos (sociedade, indústria, instituições de fomento à pesquisa etc.) e os internos (alunos, professores, orientadores, coordenadores, secretárias e pessoal administrativo). O trabalho foi desenvolvido com os clientes internos.

6.3 Conclusões da adaptação da ferramenta QFD

Da metodologia QFD, foi possível obter gráficos e tabelas, cuja boa quantidade de resultados quantitativos permitem chegar as seguintes conclusões:

A metodologia QFD tem a capacidade de transformar as palavras ou impressões provenientes da voz do cliente, que conjuntamente com os processos da PG, se tornaram números exatos e limitados, permitindo uma melhor e fácil visualização do estado atual do serviço. Sendo possível comparar com o ideal para o mesmo serviço.

Uma característica inerente da metodologia QFD é a priorização de processos para a análise. Tendo-se identificado os processos de maior impacto no atendimento das necessidades dos clientes da PG, então os recursos serão melhor destinados e empregados para a análise e a melhoria de seus desempenhos e, conseqüentemente, no conceito de qualidade.

A metodologia QFD proporciona um melhor entendimento das necessidades dos clientes e faz possível conhecer quais aspectos estão sendo mais valorizados pelos clientes.

O relacionamento das necessidades com os diferentes setores da PG passa a ser melhor compreendido devido as associações das necessidades com os processos.

Apesar de certo grau de subjetividade, como na correlação entre necessidades dos clientes e processos, foi possível obter resultados que são capazes de mostrar o que verdadeiramente acontece na PG.

A inter-relação dos diferentes setores da PG é promovida pela metodologia QFD, visando a sua integração pela priorização dos processos. Os diferentes setores e pessoas da PG passarão a conhecer melhor as necessidades dos clientes.

As necessidades dos clientes, suas avaliações em importância e satisfação, a taxa de melhoria de cada necessidade, suas relações com os processos, o impacto dos processos no atendimento aos clientes, os desempenhos dos processos e outras informações de grande relevância tornaram-se visíveis e a disposição em um único documento, a matriz QFD, facilitando sua consulta e interpretação. Estes valores numéricos terão metas a se atingir, relativas ao próprio cliente e não a outros programas e instituições.

6.4 Contribuições do trabalho

Focaliza o ensino como uma atividade de serviços

Conseguiu-se determinar os clientes da PG na engenharia mecânica da EPUSP, de acordo ao conceito Tríplice de Juran e paralela a adaptação que fez Hwang e Teo.

As necessidades dos clientes foram obtidas a partir da chamada “Voz do cliente”, segundo o método dos incidentes críticos.

Conseguiu-se adaptar o ensino à ferramenta de avaliação QFD.

Produto desta adaptação se possuem valores quantitativos do real e ideal dos processos da PG, assim como também da satisfação das necessidades dos clientes.

Estes valores criaram o *feedback* procurado no objetivo do trabalho para posteriores análise do ensino.

Fica demonstrado que a ferramenta QFD pode se adaptar ao ensino, mas deve-se ter em conta que cada caso de ensino é um caso particular.

Finalmente, o trabalho aporta à análise do ensino com valores numéricos.

6.5 Recomendações para trabalhos futuros

Aplicar métodos de mapeamentos para a obtenção dos processos da PG.

Usar o teto da matriz QFD que possibilitaria analisar a correlação entre os processos da PG.

Rever outras formas para obter as necessidades dos clientes e verificar tendências das mesmas.

Quantificar o excesso e carência de recursos, assim como de esforços, apresentados pela matriz QFD, na avaliação dos processos da PG e das necessidades dos clientes.

Aplicar o processo em outros níveis de ensino, por exemplo graduação, área de concentração, disciplinas etc.

Tentar a adaptação de outras ferramentas de sucesso nas áreas de processo e serviços no ensino, por exemplo, seis sigma.

APÊNDICE A

Formulários de entrevistas para levantar os Incidentes Críticos

Entrevista No. ____ para Incidentes Críticos

Data: __/__/__

Exemplos Positivos	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Exemplos Negativos	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

APÊNDICE B

Formulários para classificar os I.C. em Itens de Satisfação e Necessidade do Cliente

Data : ___/___/___

Item de Satisfação No.1 =	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	

Item de Satisfação No.2 =	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	

Item de Satisfação No.3 =	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	

	Item de Satisfação No.4 =
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	

	Item de Satisfação No.5 =
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	

	Item de Satisfação No.7 =
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	

	Item de Satisfação No.8 =
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	
Incidente Crítico ()	

NECESSIDADES DO CLIENTE No.1

Itens de Satisfação: *

- *
- *
- *
- *

NECESSIDADES DO CLIENTE No.2

Itens de Satisfação: *

- *
- *
- *
- *

NECESSIDADES DO CLIENTE No.3

Itens de Satisfação: *

- *
- *
- *
- *

NECESSIDADES DO CLIENTE No.4

Itens de Satisfação: *

- *
- *
- *
- *

NECESSIDADES DO CLIENTE No.5

Itens de Satisfação: *

- *
- *
- *
- *

APÊNDICE C

Incidentes Críticos agrupados em grupos iguais

	Incidentes Críticos - POSITIVOS	Incidentes Críticos - NEGATIVOS
Coordenação	Boa relação profissional entre a coordenação e os docentes encaminhamento adequado das solicitações de verba PROAP Documentação fornecida aos integrantes adequada	Comunicação entre coordenação/professores/alunos composição de coordenação de pós-graduação
Docentes	Grau de formação dos docentes (maior parte com doutorado) Professores tem apoio por internet Disciplinas ministradas pelo Prof. Gilberto Marins Existem professores que direcionam o aluno ao um orientador adeq O prof. se preocupa com o seu orientado (um exemplo a seguir) Corpo docente acessibilidade dos docentes pelos alunos cordialidade na relação professor aluno Corpo docente	alguns professores não querem nem deixam ser cumprimentados alguns professores não preparam as aulas Invalidez entre professores que afetam pesquisa e alunos Falta de pontualidade dos professores nas aulas Abordagem agressiva do professor com o aluno pouca integração entre professores de áreas próximas Ha alguns professores que não dominam bem a materia didatica Rivalidade entre grupos de professores que atrapalham a educação dos alur Falta avaliação periodica do corpo docente Rivalidade entre grupos de professores que afetam o desenvolvimento das p Professores com pouca experiencia na industria programas das disciplinas mudam a cada trimestre se mudar o professor Falta de experiencia no mercado de trabalho entre os professores tem alguns professores ruins Corpo docente muito numeroso Salarios baixos Poucos docentes assumem encargos nas associações científicas
Orientador	Disponibilidade do orientador para consultas	falta de apoio para obter orientador Séria limitação dos orientadores em produzir conhecimento do mesmo nível utilizado nas bibliografias das teses
secretaria	Nova secretária do programa Que o pessoal da secretaria continue com o mesmo entusiasmo bom atendimento na secretaria a alunos e professores Boa orientação aos alunos quanto aos procedimentos burocráticos Diversidade de tarefas Contato direto com docentes e alunos	deve existir um pessoal conhecedor do catalogo da pós e ser disponível Falta de agilidade para fazer as coisas por parte da secretária Horário de funcionamento da secretaria é restritivo falta agilidade nas secretarias Desorganização da secretária falta de orientação sobre regras da universidade Horários muito limitados de funcionamento da secretaria Espaço físico inadequado para uma secretaria Sobrecarga de serviço localização da sala, longe dos recursos XEROX, FAX, Escaninhos dos prote
prestigio	Reconhecimento do ensino a nível internacional Prestigio da instituição Reconhecimento do ensino a nível nacional Prestigio do curso Universidade reconhecida prestigio da instituição boa participação em eventos no país	Falta de profissionalismo dos professores de professores e funcionários Falta de demanda de mercado para doutores e mestres divulgação ruim para o público externo a USP do programa Entese no cumprimento de prazos e não na qualidade Dedicação docente muito diferenciada
ensino	Novos cursos contorne avança a tecnologia ensino gratuito Quantidade de matérias disponíveis Flexibilidade para escolha das matérias Nível de conhecimento de acordo com o nível de pós-graduação Propostas inovadoras de temas e disciplinas Aulas em powerpoint Disponibilidade de computador para os alunos Cursos com alto nível técnico Prepara para o mercado de trabalho programa amplo disciplinas complementares disciplinas antigas com entese na parte conceitual boa organização das disciplinas Grande liberdade de oferecimento de disciplina no tocante a assu Programa abrangente compreendendo várias áreas da mecânica Programa interdepartamental possibilidade de cursos em outros programas turmas pequenas nas disciplinas programa consolidação e abrangente	poucos cursos na área de polimeros poucos meios audiovisuais para auxiliar nas aulas Horário das aulas não dá facilidade a quem trabalha Salas de aulas com poucas facilidades Disciplina vibrações lineares sem lado prático Disciplina comportamento mecânico dos materiais mal avaliada Falta de recurso de apoio as aulas (datashow, etc.) horário de aulas no horário de trabalho falta de demonstrações em laboratório é difícil tomar uma grade horaria que possa conciliar com outras atividades falta de equipamentos e materias em certos laboratorios aulas com três horas de duração Falta de um software com licença para toda a POLI para análise pelo MEL E-mail da poli com pouca capacidade Assuntos tratados de forma muito acadêmica com pouca aplicação prática Horário das aulas é impeditivo para quem trabalha Falta de recursos audiovisuais Falta de barreiras/incentivos intermediários. Os alunos inexoravelmente se gr Os cursos treinam pouco o aluno na busca de conhecimento pouco treinamento para enfrentar problemas abertos Não existe disciplina sobre metodologia Falta de apoio de mídia (retroprojektor) Falta de concatenação do elenco de disciplinas Pouca/Nenhuma orientação aos alunos sobre metodologia científica pouco detalhamento do escopo das disciplinas oferecidas Inexistência de grupos fixo de disciplinas básicas com oferecimento frequent pouca infra-estrutura de recursos audiovisuais para os professores Baixa integração entre as disciplinas oferecidas Desestímulo para alunos em tempo parcial (setor industrial) Disciplinas com programas mal "costurados"
pos	Exame para ingresso no programa Necessidade de proficiência em língua estrangeira Limite de tempo para conclusão Sistema trimestral Oportunidade para participação em eventos Boa integração com outras engenharias Melhora o curriculum Verbas para participação em eventos nacionais e internacionais A pós-graduação oferece informações necessárias mas não sufcie maior consideração aos relatórios anuais dos alunos conhecimento profissional para os alunos boa comunicação interna de mudança de diretrizes e regras possibilidade de opção entre mestrado acadêmico e profissionaliz disponibilidade sobre docentes e linhas de pesquisa procura crescente na América Latina Interação com o setor produtivo nacional interação com pesquisa, graduação e extensão critério de seleção baixa taxa de desistência todos os docentes da PG atuam na graduação Em geral as teses e dissertações são de alta qualidade	cada área do curso deve ter sua sala de café, assim haverá Deve existir um pessoal com os programas e softwares atualizados para não cair na pirataria cobrança de ensaios por parte de alguns laboratórios dificuldade para fazer ensaios de fadiga na mecânica falta de melhor integração com a USP para melhor aproveitar recursos da un Integração com a indústria deixa a desejar pouca interação com setores externos a universidade Informações relevantes ao programa pouco disseminadas baixa porcentagem do departamento envolvido com a pós período máximo de permanência no programa relativamente curto falta ligação com indústria que poderia permitir aproveitamento das teses Baixa proficiência em Inglês por parte dos docentes e alunos Limitação da estrutura administrativa Falta de apoio institucional para atividades estritas de PG Avaliação dos ingressantes é inadequada Número insuficiente de funcionários para desenvolvimento das atividades Falta de funcionários bilingües (português/Inglês ou espanhol) falta de ngor na avaliação dos alunos Exame de ingresso não seleciona bons alunos Falta de divulgação das apresentações de dissertações e teses Resistência das pessoas às novas mudanças do serviço burocrático tempo médio de titulação elevado Número alto de alunos com dedicação parcial Falta de representação junto aos órgãos de tomento
Aluno	relacionamento com aluno da indústria bom nível dos alunos alunos estrangeiros Número relativamente elevado de alunos do exterior Bom ambiente para a interação entre os alunos	Informações não são fáceis de serem conseguidas para alunos novos Intercâmbio internacional reduzido Falta de interesse dos alunos em participar de órgãos colegiados da USP Falta de interesse dos alunos em participar na comissão de coordenação do numero relativamente pequeno de alunos que efetivamente dominam o Inglês
matricula	Matriculas por internet para alunos regulares	Impossibilidade de matricula pela internet para alunos especiais tornecimento de informações do período de matricula deixa dúvidas e causa

pesquisa	Condições boas para o desenvolvimento da pesquisa Boa rede de internet para pesquisa bibliográfica Facilidade de acesso a Internet Variedade de áreas de pesquisa	Desconto ou parcelamento em compra de livros e material de estudo para es Falta de desconto na compra de livros e materiais complementares Pouco dedicado ao estudo por parte dos professores e alunos Cultura de publicação ainda não consolidada Número baixo de artigos publicados em periódicos indexados
Bolsas	Possibilidade de acesso a bolsas critério adequado para seleção de bolsistas do CNPq Boa elaboração de relatório CAPES apoio FAPESP/CNPq/CAPES bolsas	baixa remuneração das bolsas valores baixos das bolsas Diferenças entres os valores das bolsas e valores baixos em comparação ao Pouco dinheiro Falta de transparência nos critérios para distribuição de bolsas Número relativamente pequeno de bolsistas
Biblioteca	Horário amplo da biblioteca bom nível de aquisição de informação Ótimas bibliotecas a disposição Serviço de atendimento da biblioteca Acesso a revistas técnicas pela internet Bibliotecas com muita bibliografia Atenção dos bibliotecários biblioteca razoavelmente boa Biblioteca e acesso eletrônico bom acesso a informação (Biblioteca + acesso eletrônico)	Não se preocupar pela compra de mais livros ou exemplares que são muitos Na biblioteca há barulho e conversa A biblioteca fecha antes do horário normal Horário de funcionamento da biblioteca muito limitado
Estudante	Carteira de estudante para espetáculo	Quase impossível marcar consulta médica no HU
Recursos de p	Transporte de boa qualidade Facilidade para fazer esportes Disponibilização 24hrs da sala de estudo Eventos de diversão (guerra de robôs), cultura Passar e-mails sobre os acontecimentos do programa crescimento intelectual relacionamentos profissionais	Alto custo das fotocópias em comparação com fora da USP Poucos créditos no bilhete único para estudantes Falta de vagas para moradia Falta de circular O seguro universitário é muito ruim O ônibus não aceita carteira de estudante Horário de funcionamento do XEROX Falta de lanchonete próxima Falta papelaria falta de caixas automáticas falta de telefone público falta de linha de ônibus direta do metrô Passagem cara para estudantes nos ônibus Poucos créditos no bilhete único para estudantes Quase impossível marcar consulta médica no HU Greve de serviços na USP (transporte, alimentação) Falta de apoio/intra-estrutura (secretarias, etc.) Suporte a alunos estrangeiros e de fora de SP
Infraestrutura	Banheiros relativamente limpos Ambientes agradáveis de trabalho boa segurança Áreas Verdes Boa frequência de pessoal de limpeza Salas com ar-condicionado Estacionamento fácil alguns laboratórios contam com estrutura excepcional Boas salas de professores Boa infra-estrutura de informática Acesso a muitos laboratórios de pesquisa nas diferentes áreas	não ter pessoal técnico disponível para problemas com o computador serviços higienicos estão em má estado o pessoal de limpeza deve visitar cada sala pelos menos uma vez por semana não se preocupar pela infra-estrutura e design do prédio agilizar os pedidos de material para a pesquisa quando estes são solicitados Salas de aulas não muito boas pouca higiene em banheiros e laboratórios Banheiro do segundo andar da mecânica falta reformar falta de indicação de lugares por placas Equipamentos e laboratórios são em grande parte obsoletos bebedouros defeituosos deixam a desejar Má integração de transporte público com a USP Alguns equipamentos de laboratório são desatualizados e há falta de outros má conservação das instalações Falta de laboratórios de livre-acesso para utilizar computadores conforto térmico nas salas Prédio fechado aos sábados segurança de noite Segurança patrimonial página na Internet pouco detalhada e confusa Sala pequena, sem janelas Moveis antigos e inadequados Infra-estrutura material e humana ainda insuficiente Falta de um suporte adequado para a oficina mecânica - O serviço técnico disponível não tem qualidade adequada
Restaurante	Bons preços no bandejão comida barata refeições subsidiadas	Lanchonete ruim na mecânica Falta de um serviço de lanchonete para alunos que trazem suas próprias refe (microondas)
crusp	alojamento barato	Pouca capacidade de vagas nos alojamentos da PG Condições de moradia ruins
Localizacao	proximidade de casa Localização em São Paulo - Industrias Proximidade com as instalações produtivas para realização de visitas e treinamentos	bandejão longe da POLI Distância longa de casa a POLI
lazer	boas cervejadas Fácil acesso a centros de lazer e entretenimento Acesso ao centro de práticas esportivas	Poucas áreas para o lazer dos alunos
peessoal	independencia	ficar longe da familia

APÊNDICE D

Agrupamento dos Incidentes Críticos em Itens de satisfação e Necessidades dos Clientes

ITENS DE SATISFAÇÃO agrupados	NECESSIDADES DOS CLIENTES
<p>1 Trabalho em Equipe Boa interrelação entre coordenadores, docentes e alunos Rivalidade entre professores que afeta o desenvolvimento das atividades acad. A secretaria tem contato direto com professores, alunos e coordenação Falta de comprometimento dos funcionários com a Pós Falta de integração entre pesquisa, graduação e extensão</p>	<p>Trabalho em Equipe Comprometimento dos professores com as suas funções Salário dos professores Presteza no atendimento da Secretaria Profissionalismo dos professores Localização e espaço da sala da secretaria Grau de formação dos docentes</p>
<p>2 Comprometimento dos professores com as suas funções Corpo docente com pouca experiência no setor industrial Alguns professores não preparam a suas aulas Falta de comprometimento dos professores com as suas funções</p>	<p>Participação nacional e internacional em eventos Reconhecimento do curso da Pós Demanda do mercado de trabalho pelos profissionais do curso da Pós Acesso ao ensino superior público Didática do ensino</p>
<p>3 Salário dos professores Baixo salário dos docentes</p>	<p>Coerência na grade curricular Profissionalismo dos Orientadores Deficiência na seleção dos alunos Proficiência em línguas estrangeiras</p>
<p>4 Presteza no atendimento da Secretaria Falta de dinamismo da secretaria com as suas funções Falta de pessoal de apoio na secretaria Horário de atendimento da secretaria limitado As informações não são oferecidas eficientemente Falta de funcionários administrativos capazes em resolver problemas cotidianos Falta de divulgação das apresentações das dissertações e teses Difícil acesso as informações por parte dos novos alunos As informações sobre o processo de matrícula não são precisas</p>	<p>Opção de escolha do tipo de curso Atenção ao setor industrial Integração entre as engenharias Flexibilidade dos horários das aulas Programas de Intercambio Atividades de lazer e entretenimento Conforto no processo da matrícula Variedade de linhas de pesquisa Comprometimento dos alunos</p>
<p>5 Profissionalismo dos professores Os professores não são cordiais com os seus alunos Há professores direcionam adequadamente ao aluno na escolha do orientador O orientador tem uma presença ativa com seus orientados Não tem apoio durante a escolha do orientador</p>	<p>Suporte físico e técnico para as atividades de pesquisa Acessibilidade a livros e material de estudo Acessibilidade das bolsas de estudo Recursos Audiovisuais Conforto das salas de aula Segurança</p>
<p>6 Localização e espaço da sala da secretaria Espaço físico reduzido para a secretaria Má localização da sala de secretaria</p>	<p>Serviço da biblioteca Disponibilidade dos serviços adicionais a USP Apoio aos alunos estrangeiros e de fora de SP Acessibilidade aos serviços de refeitório, telefone e xerox</p>
<p>7 Grau de formação dos docentes Bom grau de formação dos docentes</p>	<p>Localização do prédio Conservação e manutenção das instalações do prédio Aspectos pessoais</p>
<p>8 Participação nacional e internacional em eventos O curso da pós tem bom reconhecimento nacional e internacional A pós tem marcada participação em eventos nacionais A pós oferece apoio financeiro para participar em eventos nacionais e intern.</p>	
<p>9 Reconhecimento do curso da Pós O curso avança o CV dos profissionais Produção científica de alta qualidade Alto nível no relatório de bolsas Baixo número de publicações Bom acervo bibliográfico físico e virtual</p>	
<p>10 Demanda do mercado de trabalho pelos profissionais do curso da Pós Alta demanda por profissionais Mestres e Doutores</p>	
<p>11 Acesso ao ensino superior público Ensino gratuito Baixa taxa de desistência Descontos obtidos com a carterinha de estudante Preços acessíveis as refeições do comedor universitário</p>	
<p>12 Didática do ensino As turmas nas disciplinas são pequenas Aulas cansativas O período de duração do curso é curto (trimestres)</p>	
<p>13 Coerência na grade curricular O curso da pós oferece uma grade curricular de acordo as mudanças do mercado O programa é abrangente compreendendo varias áreas de estudo da engenharia Existência de disciplinas com pouco conteúdo pratico Falta de concentração entre o conteúdo das disciplinas</p>	
<p>14 Profissionalismo dos Orientadores Orientadores sem capacidade em produzir material bibliográfico de nível inter. O curso não estabelece metas na procura pelo conhecimento</p>	
<p>15 Deficiência na seleção dos alunos O processo de seleção não é idoneo Bom nível de conhecimento dos alunos</p>	
<p>16 Proficiência em línguas estrangeiras Falta de domínio de línguas estrangeiras por parte de professores e alunos</p>	
<p>17 Opção de escolha do tipo de curso O programa permite escolher entre mestrado acadêmico e profissionalizante</p>	
<p>18 Atenção ao setor industrial Má preparação para as exigências do mercado de trabalho Falta de entrosamento com o setor industrial Falta de relacionamento com o aluno que trabalha na industria</p>	
<p>19 Integração entre as engenharias Boa integração com outras engenharias</p>	
<p>20 Flexibilidade dos horários das aulas Inflexibilidade dos horários das aulas impede realizar outras atividades Alto número de alunos com dedicação parcial Pouco tempo de dedicação a pesquisa por parte dos envolvidos</p>	

- 21 Programas de Intercambio**
Intercambio internacional reduzido
- 22 Atividades de lazer e entretenimento**
Bom ambiente para a interação entre os alunos
Oferece e informa sobre eventos de diversão
Oferecimento de serviços de lazer e entretenimento
Bom entretenimento
- 23 Conforto no processo da matricula**
A internet ajuda no processo de matricula
- 24 Variedade de linhas de pesquisa**
Corpo docente numeroso
Numero amplo de docentes e linhas de pesquisa
Ampla variedade de areas de pesquisa
- 25 Comprometimento dos alunos**
Falta de comprometimento dos alunos com atividades extra-academicas
- 26 Suporte fisico e tecnico para as atividades de pesquisa**
Boas condicoes de infraestrutura para o desenvolvimento da pesquisa
As salas da biblioteca tem barulho
Falta de software com licenca
Sala de estudo a disposicao
Numero de computadores suficientes para os alunos
Equipamento e infraestrutura de laboratorio sao obsoletos
Oferecimento do servico tecnico das oficinas mecanicas de baixa qualidade
- 27 Acessibilidade a livros e material de estudo**
Falta de descontos na compra de livros e material complementar
Falta de facilidades nos servicos de fotocopias
- 28 Acessibilidade das bolsas de estudo**
Pouca possibilidade de acesso a bolsas
Mal criterio na distribucao de bolsas
Baixa remuneracao das bolsas
- 29 Recursos Audiovisuais**
Pouca infraestrutura de recursos audiovisuais nas aulas
- 30 Conforto das salas de aula**
Salas de aula com pouco conforto
- 31 Seguranca**
Boas condicoes de seguranca
- 32 Servico da biblioteca**
Horario da biblioteca e muito limitado
Os funcionarios da biblioteca oferecem bom atendimento
- 33 Disponibilidade dos servicos adicionais a USP**
Ineficiencia na prestacao de servicos adicionais da USP
Dificuldade no uso de transporte publico de onibus
- 34 Apoio aos alunos estrangeiros e de for a de SP**
Falta de apoio para alunos estrangeiros e de for a de SP
Reduzido numero de vagas para moradia no CRUSP
- 35 Acessibilidade aos servicos de refeicao, telefone e xerox**
Falta de infraestrutura para nao precisar sair do predio da pos
Falta de variedade das lanchonetes
Localizacao do comedor universitario e longe
- 36 Localizacao do predio**
Localizacao do predio da pos longe de casa
Boa localizacao do predio com relacao ao setor industrial
- 37 Conservacao e manutencao das intalacoes do predio**
Poucas condicoes de higiene no predio
Falta de consevacao e manutencao das instalacoes do predio
- 38 Aspectos pessoais**
Independencia
Afastamento da familia

BIBLIOGRAFIA

AKAO, Y.; MANZUR, G. H. The leading edge in QFD: past, present and future. **International Journal Quality Reability Management**, v.20, n.1, p.20-35, 2003.

_____, **Quality function deployment** : integrating customer requirements into product design. Tradução Glenn H. Mazur. Cambridge: Productivity Press, 1990. 367p

BELHOT, R.V. O ensino de engenharia sob o enfoque de serviços. In INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING EDUCATION., 5. Rio de Janeiro, 1998. **ICEE 98**: progress through partnership, strengthening alliances. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica, 1998. Em CD-ROM

BORDIA, S. Problems of accreditation and quality assurance of engineering education in developing countries. **European Journal Engineering Education**, v.26, n. 2, p. 187-193, 2001.

CARVALHO, M.M. **QFD**: uma ferramenta de tomada de decisão em projeto. Florianópolis, 1997. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos.

CAUCHICK, P.A. Qualidade: Enfoques e Ferramentas. 1ra.Ed. São Paulo: Artliber, 2001. 263p.

CHANDLER, C.H. Beyond customers satisfaction. **Quality Progress**, v.22, n.2, p.30-32, 1989.

COLENCI, A.T. **O ensino de engenharia como uma atividade de serviços**: a exigência de atuação em novos patamares de qualidade acadêmica. São Carlos, 2000. 130 p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

- COSTA, M. M. **Implantação da metodologia QFD em uma agência bancária.** Campinas, 1999. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Departamento de Materiais , Universidade Estadual de Campinas.
- CRONBACH, L.J. Coefficient alpha and internal structure of tests. **Psychometrika**, v.16, p.297-334, 1951.
- CROW, F. Customer-focus-ed development with QFD. In: ANNUAL QUALITY CONGRESS., 48, Boston, 1994. **Proceedings**. [s. L.] : ASQC 1994. p. 839-844.
- FEIGENBAUM, A.V. **Total quality control.** 3 ed. New York: McGraw Hill, 1991. 863 p.
- GARDNER, H. **Inteligencias múltiplas: a teoria na prática.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- GARVIN, D.A. **Operations strategy: text and cases.** New Jersey: Prentice-Hall, 1992.
- HAUSER, J. R.; CLAUSING, D. The house of quality. **Harvard Business Review**, p. 63-73, May./Jun. 1998.
- HARRINGTON, J. **Gerenciamento total da melhoria contínua : a nova geração da melhoria de desempenho.** São Paulo: Makron Books do Brasil, 1997. 494 p.
- HAYES, B. E. **Medindo a satisfação do cliente.** Rio de Janeiro: Qualitymark , 2003.
- HWARNG, H.B.; TEO, C. Applying QFD in higher education. In: ANNUAL QUALITY CONGRESS., 54, Indianapolis, 2000. **Proceedings**. [s.L.]: ASQ, 2000. p. 255-263.
- . Translating customers voices into operations requirements : a QFD Application in higher education. **International Journal Quality Reliability Management**, v.18, n.2, p.195-225, 2001.
- JURAN, J.M. **Planejamento para a qualidade.** 1. ed. São Paulo: Pioneira, 1990. 394p.

KAPLAN, R.S. The balanced Scorecard : measures that drive performance. Harvard **Business Review**, p.71-79, Jan./Feb. 1992.

KAMINSKI, P. C. Evaluating and improving the quality of an engineering specialization program through the QFD methodology. **International Journal of Engineering Education**, Oxford, v. 20, n. 6, p. 1034-1041, 2004.

KARAPETROVIC, S. Why and how to develop a meaningful quality assurance system in engineering schools. **International Journal Engineering Education**, v.18, n.3, p.285-294, 2002.

KUKLA, B. Meeting customer needs. **Quality Progress**, p.15-18, June, 1986.

LATHAM, G.P.; FAY, C.; SAARI, L. The development of behavioral observations scales for appraising the performance of foreme. **Personnel Psychology**, v.32, p.299-311, 1979.

LISSITZ, R.W., GREEN, S.B. Effect of the number of scales points on reability: A Monte Carlo Approach. **Journal Applied Psychology**, v.60, p.10-13, 1975.

MIZUNO, S.; AKAO, Y. Hinshitsu Kino Tenkai. Desdobramento da função qualidade. [s.L.] :Editora JUSE, 1978.

OWLIA, M. S.; ASPINWALL, E.M. Application of quality function deployment for the improvement of quality in an engineering department. **European Journal of Engineering Education**, v.23, n.1, p.105-115, 1998.

----- . A Framework for measuring quality in engineering education. **Total Quality Management**, v.9, n.6, p.501-518, 1998.

OHFUJI, T.; ONO, M.; AKAO, Y. Métodos de desdobramento da qualidade (1). Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1997. 256p.

PORTAL SESU. BRASÍLIA. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA, 2005.

Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/sesu/index.php?option=content&task=view&id=373&Itemid=292>

Acesso em: 15 de ago. 2005.

RINGS, C.M.; BARTON, B.W.; MANZUR, G.H. **Consumers encounters of the third kind**: improving idea development and concept optimization. In: SYMPOSIUM ON QUALITY FUNCTION DEVELOPMENT, 10., Novi, MI, 1998. **Papers**. Ann Arbor: QFD Institute, 1998.

SINHA, M.N. Winning back angry customers. **Quality Progress**, p.53-56, Nov. 1993.