

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**O Uso da Abordagem *Fuzzy* para a Integração das Ferramentas QFD
e SERVQUAL em Serviços de Saúde**

TESE SUBMETIDA À UFPE
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR

POR

DEISE DE ARAÚJO BATISTA
Orientadora: Prof^a. Denise Dumke de Medeiros, Docteur

RECIFE, SETEMBRO DE 2013

Catálogo na fonte
Bibliotecária: Rosineide Mesquita Gonçalves Luz / CRB4-1361 (BCTG)

B333u Batista, Deise de Araújo.
O uso da Abordagem *Fuzzy* para a integração das ferramentas QFD e SERVQUAL em serviços de saúde / Deise de Araújo Batista. – Recife: O Autor, 2013.
xii, 115f., il., figs., gráfs., tabs.

Orientadora: Profa. Dra. Denise Dumke de Medeiros.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco.
CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2013.
Inclui Referências e Anexos.

1. Engenharia de Produção. 2. Abordagem *Fuzzy*. 3. Avaliação da Qualidade. 4. SERVQUAL. 5. QFD. II. Medeiros, Denise Dumke (Orientadora). II. Título.

658.5 CDD (22.ed) UFPE/BCTG-2013 / 315

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE TESE DE
DOUTORADO DE

DEISE DE ARAÚJO BATISTA

**“O USO DA ABORDAGEM FUZZY PARA A INTEGRAÇÃO DAS FERRAMENTAS
QFD E SERVQUAL EM SERVIÇOS DE SAÚDE”**

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: **GERÊNCIA DA PRODUÇÃO**

A comissão examinadora composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera a candidata DEISE DE ARAÚJO BATISTA **APROVADA**.

Recife, 23 de setembro de 2013.

Prof^a. DENISE DUMKE DE MEDEIROS, Docteur (UFPE)

Prof^o. ADIEL TEIXEIRA DE ALMEIRA FILHO, Doutor (UFPE)

Prof^a. DANIELLE COSTA DE MORAIS, Doutor (UFPE)

Prof^o. MARCOS ANDRÉ MENDES PRIMO, PhD (UFPE)

Prof^o. PEDRO ANDRÉ CARVALHO ROSAS, PhD (UFPE)

“Determinação, coragem e autoconfiança são fatores decisivos para o sucesso. Não importa quais sejam os obstáculos e as dificuldades. Se estamos possuídos de uma inabalável determinação, conseguiremos superá-los. Independentemente das circunstâncias, devemos ser sempre humildes, recatados e despidos de orgulho.”

Tenzin Gyatso (Dalai Lama)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pelo Dom da vida;

Agradeço a todos da minha família (Daniel, Diego, Leonardo, Mãe, Pai e Avó) pelo total apoio durante esses anos;

Minha eterna gratidão à Denise Medeiros, que ao longo de todos esses anos me orientou com sabedoria e principalmente generosidade;

Agradeço aos membros participantes da banca pelas considerações oferecidas para o trabalho;

Agradeço a ajuda financeira da CAPES e ao PPGEP pela organização e agilidade.

RESUMO

O setor de serviços, bem como os serviços de saúde, possui diversas peculiaridades, e uma delas é a intensidade da presença de recursos humanos em seus processos de operação. Sendo assim, a avaliação da qualidade pelos clientes em relação à prestação do serviço se apresenta subjetiva, já que ele dificilmente será prestado da mesma forma várias vezes. Esse fato dificulta o seu processo de padronização e a avaliação da satisfação do cliente em relação ao serviço prestado. Dessa forma, é necessário desenvolver metodologias que objetivem auxiliar os clientes a avaliarem a qualidade de forma mais precisa e menos subjetiva em relação ao que percebem no momento da prestação. Assim, neste trabalho foi proposta a integração das ferramentas da qualidade QFD e SERVQUAL, com o tratamento dos dados a partir da Abordagem *Fuzzy* nos serviços de saúde, possibilitando, assim, uma abordagem que avalie de forma conjunta o que os clientes necessitam deste tipo de serviço. Esta abordagem propõe avaliar a satisfação dos clientes, ao mesmo tempo em que analisa possíveis melhorias no serviço a partir da priorização de requisitos do serviço de saúde, os quais são determinados pelos clientes como essenciais. O uso nesta abordagem de variáveis linguísticas, números e operadores *fuzzy* através da teoria *fuzzy*, objetiva transcrever julgamentos qualitativos advindos da avaliação da qualidade em serviços de saúde em avaliações quantitativas, para que os gestores do serviço possam avaliar de forma mais precisa as necessidades dos clientes. Neste trabalho, as ferramentas SERVQUAL e QFD são aplicadas de forma integrada com o objetivo principal de preencher as lacunas quando utilizadas separadamente e auxiliam os gestores/decisores a empregar diferentes estratégias em relação a prestação do serviço, a partir da avaliação conjunta dos *gaps* e priorização de requisitos da qualidade. Como resultado, este trabalho avaliou a qualidade, na transcrição de dados qualitativos em dados quantitativos, a fim de facilitar a mensuração dos sentimentos, desejos e necessidades dos clientes em relação à avaliação da qualidade nos serviços de saúde. Esses resultados tem o objetivo de auxiliar os gestores a compreenderem os seus clientes e a priorizarem, a partir de julgamentos, os requisitos considerados mais influentes na promoção da qualidade do serviço. As necessidades dos clientes são satisfeitas a partir da priorização dos requisitos do serviço de saúde, auxiliando para o aumento da qualidade e mantendo os clientes satisfeitos e fidelizados.

Palavras-Chave: Abordagem *fuzzy*, avaliação da qualidade, SERVQUAL, QFD.

ABSTRACT

The service sector, as well as health services, has several peculiarities, and one of them is the intensity of human presence in their operation processes. Thus, the assessment of quality by customers in relation to service provision presents subjective, since it is unlikely to be provided in the same way several times. This fact complicates the process of standardization and evaluation of customer satisfaction in relation to service. Thus, it is necessary to develop methodologies that aim to help customers evaluate the quality of a more accurate and less subjective compared to realize that at the time of delivery. Thus, this study proposed the integration of QFD and SERVQUAL quality tools, with the processing of data by the Fuzzy Approach in health services, thus enabling an approach that jointly assess what customers need in this service. This approach proposes to assess customer satisfaction, while analyzing possible improvements in service from the prioritization requirements of the health service, which are determined by customers as essential. Linguistic variables, fuzzy numbers and operators were applied, aiming to transcribe qualitative judgments arising from the evaluation of quality in healthcare services, in quantitative assessments. In this work, the SERVQUAL and QFD were integrated with the main objective to fill the gaps when used separately and assist decision makers to employ different strategies in relation to service, from the joint assessment of gaps and prioritization quality requirements. As result, this study evaluated the quality, in the transcription of qualitative in quantitative data in order to facilitate the measurement of the feelings, desires and needs in relation to assessment of quality in health services. These results aims to help managers understand their customers and prioritize from judgments, the requirements considered most influential in promoting the quality of service. Customer needs are met from the prioritization of the requirements of the health service, helping to increase the quality and keeping customers satisfied and loyal.

Keywords: Fuzzy approach, quality assessment, SERVQUAL, QFD.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Justificativa	4
1.2 Objetivos deste trabalho	7
1.3 Metodologia	7
1.4 Estrutura da Tese	12
2 BASE CONCEITUAL	13
2.1. Qualidade em Serviços	13
2.1.1 Satisfação dos clientes	16
2.1.2 Qualidade em serviços de saúde.....	19
2.1.2.1 Os pilares da qualidade em serviços de saúde.....	21
2.2 Quality Function Deployment.....	23
2.2.1 As fases do QFD	25
2.2.2 Casa da Qualidade	26
2.3 A ferramenta SERVQUAL.....	32
2.3.1 O modelo de <i>gaps</i>	33
2.3.2 O questionário SERVQUAL	35
2.4 Abordagem Fuzzy	38
2.4.1 Definição dos Conjuntos <i>Fuzzy</i>	41
2.4.2 Variáveis linguísticas	43
2.4.3 Números <i>Fuzzy</i>	44
2.4.4 Operações <i>Fuzzy</i>	46
2.5 Considerações finais sobre o capítulo.....	49
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	51
3.1 Aplicações do SERVQUAL.....	51
3.2 Aplicações do QFD em serviços.....	53
3.3 Aplicações do FuzzyQFD	54
3.4 Aplicações de Fuzzy em serviços	56
3.5 Considerações finais sobre o capítulo.....	57
4 INTEGRAÇÃO DO QFD E DO SERVQUAL COM A APLICAÇÃO DA ABORDAGEM FUZZY EM SERVIÇOS DE SAÚDE	59

4.1 Detalhamento das fases da abordagem proposta.....	59
4.1.1 1ª Fase da abordagem proposta: Integração das ferramentas QFD e SERVQUAL	60
4.1.2 2ª Fase da abordagem proposta: Aplicação da Abordagem Fuzzy.....	64
4.2 Considerações finais sobre o capítulo.....	76
5 APLICAÇÃO PRÁTICA DA ABORDAGEM PROPOSTA.....	78
5.1 A pesquisa	78
5.1.1 Caracterização dos clientes respondentes.....	78
5.2 O questionário	81
5.3 Avaliação numérica da qualidade	82
5.3.1 Requisitos dos clientes - <i>whats</i> (<i>input</i> da ‘casa da qualidade’).....	83
5.3.2 <i>Importance weight</i> dos requisitos dos clientes	88
5.3.3 Matriz de relacionamentos - <i>what x how</i>	90
5.3.4 Relativa Importância (RI).....	92
5.3.5 Plano de ação: prioridade dos requisitos dos serviços	92
5.4 Conclusão da aplicação	94
6 CONCLUSÕES	97
6.1 Conclusões gerais.....	97
6.2 Dificuldades e Limitações	100
6.3 Recomendações para trabalhos futuros	101
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	102
ANEXO.....	111

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1.1 – Descrição metodológica da pesquisa</i>	10
<i>Figura 2.1 - A qualidade de acordo com a percepção e expectativa do cliente</i>	14
<i>Figura 2.2 - Expectativas – Nível de satisfação do cliente</i>	17
<i>Figura 2.3 - Principais influências das expectativas</i>	18
<i>Figura 2.4 – Os sete pilares da qualidade em serviços de saúde</i>	22
<i>Figura 2.5 – Abordagem das quatro fases</i>	25
<i>Figura 2.6 – Componentes do modelo QFD</i>	28
<i>Figura 2.7 – Símbolos da ordem de importância no QFD</i>	29
<i>Figura 2.8 – Símbolo das Metas no QFD</i>	30
<i>Figura 2.9 – Símbolos da Matriz de Correlações no QFD</i>	31
<i>Figura 2.10 – Modelo da qualidade em serviços (gaps)</i>	34
<i>Figura 2.11 – Relação entre a satisfação do cliente e a qualidade do serviço</i>	36
<i>Figura 2.12– Envolvimento da lógica fuzzy</i>	40
<i>Figura 2.13– Termos da variável linguística ‘idade’</i>	44
<i>Figura 2.14– Número fuzzy triangular</i>	45
<i>Figura 2.15– Número fuzzy trapezoidal</i>	46
<i>Figura 4.1– 1ª fase da abordagem proposta</i>	61
<i>Figura 4.2 – 2ª fase da abordagem proposta</i>	65
<i>Figura 4.3 – Distribuição gráfica da expectativa</i>	68
<i>Figura 4.4 – Distribuição gráfica da percepção</i>	68
<i>Figura 5.1 – Renda familiar dos respondentes</i>	79
<i>Figura 5.2 – Faixa Etária dos Respondentes</i>	80
<i>Figura 5.3 – Nível de Escolaridade dos Respondentes</i>	80
<i>Figura 5.4 – Variáveis linguísticas para a percepção</i>	81
<i>Figura 5.5 – Variáveis linguísticas para a expectativa</i>	82
<i>Figura 5.6 – Gap’s dos requisitos dos clientes</i>	88
<i>Figura 5.7 – Distribuição gráfica dos importância fuzzy</i>	90

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 2.1 - Exemplos de como os clientes julgam as cinco dimensões da qualidade em serviços</i>	15
<i>Tabela 4.1 – Variáveis lingüísticas e números fuzzy para a expectativa</i>	67
<i>Tabela 4.2 – Variáveis lingüísticas e números fuzzy para a percepção</i>	68
<i>Tabela 4.3 – Escala de números fuzzy triangulares para importance weight</i>	72
<i>Tabela 4.4 – Grau de relacionamento fuzzy</i>	74
<i>Tabela 5.1 – Números fuzzy triangulares para a expectativa</i>	84
<i>Tabela 5.2 – Números fuzzy triangulares para a percepção</i>	85
<i>Tabela 5.3 – Gaps da qualidade</i>	87
<i>Tabela 5.4 – Importance weight</i>	89
<i>Tabela 5.5 – Relacionamento dos requisitos - what x how</i>	91
<i>Tabela 5.6 – Avaliação da importância relativa fuzzy dos requisitos do serviço</i>	92
<i>Tabela 5.7 – Defuzzificação e ranqueamento dos requisitos</i>	93

LISTA DE EQUAÇÕES

<i>Equação 2.1 – Avaliação da qualidade do serviço pelo cliente</i>	33
<i>Equação 2.2 – Função de pertinência dos números fuzzy triangulares</i>	46
<i>Equação 2.3 – Função de pertinência dos números fuzzy trapezoidais</i>	47
<i>Equação 2.4 – Operador fuzzy de adição</i>	47
<i>Equação 2.5 – Operador fuzzy de multiplicação</i>	47
<i>Equação 2.6 – Operador fuzzy de subtração</i>	47
<i>Equação 2.7 – Operador fuzzy de divisão</i>	47
<i>Equação 2.8 – Operação – Norma - t - comutatividade</i>	48
<i>Equação 2.9 – Operação – Norma - t - associatividade</i>	48
<i>Equação 2.10 – Operação – Norma - t - monotonicidade</i>	48
<i>Equação 2.11 – Operação – Norma - t - condições de contorno</i>	48
<i>Equação 2.12 – Operação Co – norma - t ou norma - s - comutatividade</i>	48
<i>Equação 2.13 – Operação Co – norma - t ou norma - s - associatividade</i>	48
<i>Equação 2.14 – Operação Co – norma - t ou norma - s - monotonicidade</i>	49
<i>Equação 2.15 – Operação Co – norma - t ou norma - s - condições de contorno</i>	49
<i>Equação 2.16 – Propriedade comutativa</i>	49
<i>Equação 2.17 – Propriedade associativa</i>	49
<i>Equação 2.18 – Propriedade de idempotência</i>	49
<i>Equação 2.19 – Propriedade de distribuição em relação à intersecção</i>	49
<i>Equação 2.20 – Propriedade de distribuição em relação à união</i>	49
<i>Equação 2.21 – Propriedade de conjunto fuzzy e seu complemento</i>	49
<i>Equação 2.22 – Propriedade de conjunto fuzzy e o conjunto nulo</i>	49
<i>Equação 2.23 – Propriedade de conjunto fuzzy e o conjunto univesal</i>	49
<i>Equação 2.24 – Propriedade de involução</i>	49
<i>Equação 2.25 – Propriedade do Teorema de Morgan</i>	50
<i>Equação 4.1 – Operador de agregação fuzzy</i>	70
<i>Equação 4.2 – Operador de subtração de conjuntos fuzzy</i>	71
<i>Equação 4.3 – Operador fuzzy de defuzzificação</i>	71
<i>Equação 4.4 – Matriz de relacionamento</i>	74
<i>Equação 4.5 – Operador de agregação da média</i>	74
<i>Equação 4.6 – Número fuzzy triangular da matriz de relacionamento</i>	75
<i>Equação 4.7 – Relativa importância fuzzy</i>	76

1 INTRODUÇÃO

O setor de serviços vem se desenvolvendo consideravelmente no Brasil, e como apresentado pela última Pesquisa Anual de Serviços (PAS), realizada em 2010, a taxa de crescimento do número de pessoas ocupadas nesse setor atingiu 8,5% entre os anos 2007-2008, aumentando para 10,3% entre os anos 2009-2010. Diante desses dados, a PAS (2010) afirma que as atividades de serviços vêm se tornando cada vez mais importantes no tocante à geração de emprego, valor e renda no país (PAS, 2010).

Por essa importância na economia, esse setor tem se tornado objeto de estudo de diversos autores nos diversos segmentos, não sendo diferente no segmento dos serviços de saúde. A respeito da sua importância na economia, a Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS) avaliou que em relação a esse segmento de serviços no Brasil, em Dezembro de 2011 foram registrados 46.974.170 milhões de beneficiários, com o aumento deste número para 47.943.091 em dezembro de 2012, contemplando, segundo a ANS, um crescimento anual de 2,1% (ANS, 2012).

É possível observar que o setor de serviços, bem como os serviços de saúde têm crescido de forma considerável nos últimos anos, porém, este setor possui peculiaridades que o diferem dos demais, dificultando, assim, o seu gerenciamento e a aplicação de estratégias empresariais para o alcance da vantagem competitiva e a consequente sobrevivência no mercado.

Essa dificuldade deve-se ao fato de os serviços oferecerem um *output* intangível e terem a sua prestação e consumo ocorrendo de forma simultânea, tornando-se assim, mais frágeis aos olhos de seus clientes. Estas características de intangibilidade e simultaneidade prejudicam o processo de julgamento do cliente em relação à prestação do serviço, já que, como a exemplo dos serviços de saúde, o próprio cliente se torna o objeto de transformação.

Por esses motivos é que os serviços são considerados de difícil mensuração, principalmente na avaliação da qualidade, já que o cliente possui a dificuldade de expressar seus sentimentos em relação ao que percebeu no momento da prestação do serviço. Silva *et al.* (2012) avaliam que essas características peculiares se apresentam mais intensas no setor de serviços, dificultando a avaliação da qualidade quando comparada com a mesma avaliação realizada em bens.

Em relação à qualidade em serviços de saúde, a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) e a Organização Mundial de Saúde (OMS) afirmam que têm reforçado, ano após ano, sua tradição em prol da saúde, visando a cumprir seu papel de melhorar a qualidade nos serviços de saúde e a elevar a expectativa de vida dos povos das Américas, visando assim, a apoiar a avaliação e o melhoramento da qualidade nesse tipo de serviço (OPAS-OMS, 2011).

Liou & Chen (2006) afirmam que as empresas prestadoras de serviços têm que prover seus serviços em face à crescente competição para a sobrevivência, a partir da mensuração da qualidade. Dessa forma, a contribuição de pesquisas relacionadas à avaliação da percepção do cliente em relação ao serviço propicia às empresas aumentarem o seu nível de qualidade, mantendo, assim, seus clientes satisfeitos e fidelizados. Portanto, pesquisas relacionadas a metodologias que objetivam a avaliação da qualidade em serviços vêm sendo realizadas para a aplicação no setor de serviços de saúde, tais como as metodologias SERVQUAL e *Quality Function Deployment* (QFD).

Tradicionalmente, essas metodologias são utilizadas de forma separada para fins de avaliação da qualidade a partir da percepção e expectativa dos clientes, e para a priorização de requisitos a partir do relacionamento entre os requisitos dos serviços e os dos clientes. Porém, a aplicação integrada dessas ferramentas se torna oportuna para uma avaliação conjunta dos dados relacionados à avaliação da qualidade nos serviços de saúde, já que as metodologias, quando aplicadas separadamente possuem limitações em suas avaliações.

Essas delimitações são mencionadas já que a utilização da ferramenta SERVQUAL na forma tradicional não leva em consideração a relação entre o que o cliente deseja e o que o serviço pode oferecer, diante de suas especificidades, para a priorização de requisitos necessários à maximização da qualidade e à satisfação. Já a aplicação individualizada do QFD não leva em consideração a avaliação do nível de expectativa e de percepção dos clientes em relação ao serviço prestado, e segundo Politis (2005), apesar da dificuldade de integração e de uso desta ferramenta, existe um interesse por parte dos acadêmicos e pesquisadores para avaliar diferentes variáveis que facilitem a implementação do QFD.

As ferramentas SERVQUAL e QFD são aplicadas de forma integrada com o objetivo principal de preencher essas lacunas e auxiliar os gestores/decisores dos serviços de saúde a empregar diferentes estratégias em relação à prestação do serviço a partir da avaliação conjunta dos *gaps*, ou seja, de lacunas da qualidade do serviço. Assim, também é realizado o ranqueando dos requisitos específicos do serviço para a avaliação estratégica dos gestores em

relação ao aumento do nível de qualidade e obtenção da vantagem competitiva, com clientes fidelizados e satisfeitos.

Já que a avaliação da qualidade em serviços é determinada como subjetiva, devido à dificuldade de o cliente se expressar em relação a seus sentimentos e julgamentos, a aplicação de expressões linguísticas se apresenta como uma forma de facilitar todo o processo de avaliação da qualidade pelos clientes do serviço prestado. O uso dessas expressões linguísticas promove para os clientes do serviço a facilidade de capturar as informações subjetivas que se apresentam como inerentes ao processo de avaliação da qualidade.

Muitas vezes, os clientes se sentem indecisos sobre que grupo de expressões linguísticas estão relacionados a seus sentimentos, e o uso de conjuntos *fuzzy* (Zadeh, 1965) auxilia a mensurar mais precisamente essa inexatidão nas afirmações das avaliações dos clientes, de forma a obter julgamentos diversos a partir das pertinências de diferentes conjuntos para a expressão relacionada a um mesmo sentimento.

Dessa forma, as informações coletadas junto aos clientes do serviço de saúde podem ser transcritas de expressões linguísticas vagas e ambíguas, que são resultantes da avaliação da qualidade nesse tipo de serviço, para uma abordagem matemática.

Por essa avaliação da qualidade em serviços de saúde se tratar de um julgamento realizado a partir de sentimentos dos clientes em relação ao serviço prestado, a Abordagem *Fuzzy* se torna oportuna como forma de simular o raciocínio humano, traduzindo variáveis qualitativas em dados quantitativos para a avaliação da qualidade.

Neste trabalho, o tratamento *fuzzy* será realizado com a utilização de variáveis linguísticas transformadas em números *fuzzy*, convertendo-se a avaliação qualitativa em quantitativa, para que seja analisada a subjetividade encontrada na avaliação em serviços e, assim, tratar os dados de forma mais precisa para uma clara avaliação estratégica da qualidade pelos gestores do serviço de saúde. Bouchereau & Rowlands (2000) afirmam que, para reduzir a subjetividade nos dados coletados, a teoria *fuzzy* pode ser utilizada com sucesso.

Assim, este estudo busca o desenvolvimento de uma abordagem com a utilização da Abordagem *Fuzzy* para a integração das ferramentas da qualidade QFD e SERVQUAL no setor de serviços de saúde, objetivando transcrever os julgamentos dos clientes em relação à qualidade do serviço a partir de variáveis linguísticas, para se avaliar percepção, expectativa, *gaps* e determinar a priorização dos requisitos do serviço para a avaliação estratégica da qualidade.

1.1 Justificativa

A qualidade e o setor de serviços são dois pontos de estudo que estão recebendo atenção em pesquisas que objetivam avaliar as necessidades e as satisfações de clientes. Esses pontos são de interesse de pesquisadores por possuírem características peculiares passíveis de estudos, tais como a subjetividade, a intangibilidade e a simultaneidade, as quais dificultam a mensuração do nível de qualidade em serviços.

O que confunde ainda mais essa mensuração é a participação do cliente durante todo o momento de prestação do serviço, diferentemente dos bens, já que nessa o cliente participa de todo o processo de operação.

Devido à intensiva participação do cliente na prestação do serviço decorrente dessa característica de simultaneidade, ou seja, a produção e o consumo ocorrendo ao mesmo tempo, o cliente se torna mais confuso em relação ao que avaliar, já que seus julgamentos se apresentam mais qualitativos, subjetivos, imprecisos e incertos. Dessa forma, na avaliação da qualidade do serviço, a prestação de um serviço considerado de qualidade para um cliente, pode não o ser para outro.

Especificamente em relação ao setor de serviços de saúde, Büyüközkan *et al.* (2011) avaliam que estes vêm passando por grandes desafios desde os anos 1990, com mudanças rápidas e com a atenção voltada para sistemas de gerenciamento, levando os profissionais de saúde a reconhecerem a real concorrência nesse setor.

Assim, é necessário avaliar e desenvolver metodologias para auxiliar o gerenciamento estratégico nesse segmento do serviço a partir de avaliações que objetivem mensurar a qualidade do serviço prestado, conhecendo melhor o cliente e adequando os serviços de saúde às suas necessidades.

As ferramentas SERVQUAL e QFD são utilizadas de forma isolada em metodologias de avaliação de qualidade, porém, cada metodologia quando assim utilizada avalia apenas critérios pontuais. Dessa forma, a integração de ferramentas vem sendo considerada por pesquisadores a fim de auxiliar a avaliação da qualidade e adequar os serviços de saúde para prover a satisfação dos clientes.

A aplicação da ferramenta SERVQUAL se apresenta como uma das formas empregadas para o levantamento de dados relacionados às necessidades dos clientes e a suas satisfações. Isso acontece pela aplicação de questionário estruturado, o qual objetiva avaliar o grau de percepção e de expectativa dos clientes no serviço, avaliando, assim, o seu nível de qualidade.

De acordo com Marcur (2011), pesquisas com a utilização do instrumento SERVQUAL trazem diversos benefícios, tais como o entendimento da qualidade pela perspectiva do cliente, diferenciando-o de acordo com suas necessidades e preferências através das diferentes dimensões da qualidade; da comparação da qualidade de um mesmo serviço ao longo do tempo; e da aplicação de padrões de qualidade.

Em relação ao QFD, Jia & Bai (2011) afirmam que ele é aplicado para a melhoria da qualidade dos serviços, auxiliando as empresas envolvidas a ter uma mensuração dos requisitos de qualidade dos clientes, pois esses requisitos podem melhorar a sua satisfação em relação ao serviço prestado.

O QFD é apresentado como importante método voltado para a tradução de requisitos dos clientes em atividades de desenvolvimento de produtos e serviços, e os mesmos autores (2011) complementam que alguns autores têm integrado o QFD a outros métodos, para assim melhorá-lo ou para propor novas abordagens.

Assim, a utilização da ferramenta QFD neste trabalho surge como uma ampliação dos estudos no setor de serviços de saúde, pois, como afirmado por Dijkstra & Der Bij (2002), o uso dessa ferramenta se torna oportuno por apresentar poucos estudos nesse setor, tendo uma maior aplicação em avaliação de produção de bens, de onde resultou essa ferramenta.

Sobre o uso dessa ferramenta em publicações em periódicos nacionais e internacionais, Carnevalli & Miguel (2007) avaliaram que em cada periódico havia apenas uma publicação sobre o QFD (durante um período avaliado de sete anos), e mesmo nesses periódicos que mais publicaram sobre o QFD, quatro deles (de sete) têm menos de sete artigos sobre o assunto, concluindo-se, então, que houve pouca aplicação do método ainda nesse período.

Dessa forma, a abordagem de integração entre as ferramentas SERVQUAL e QFD proposta neste trabalho objetiva uma avaliação da qualidade mais completa em relação às necessidades dos clientes, já que pretende preencher as lacunas existentes nas pesquisas de qualidade em serviços de saúde. Essas lacunas são relacionadas à mensuração conjunta da percepção e da expectativa dos clientes, com a priorização dos requisitos a partir do relacionamento entre os requisitos específicos do serviço de saúde com os requisitos dos clientes, para a determinação estratégica da qualidade.

A utilização da Abordagem *Fuzzy* se dá pela viabilidade de essa teoria transcrever informações imprecisas, vagas, qualitativas e subjetivas relacionadas à avaliação da qualidade

em serviços de saúde, a partir de variáveis linguísticas, em avaliações quantitativas através de operações e números *fuzzy*.

Hu *et al.* (2010) afirmam em estudo que a escala linguística *fuzzy* supera a escala de Likert (normalmente utilizada na metodologia SERVQUAL) em relação a todas as cinco dimensões da qualidade e valores totais de confiabilidade. Os mesmos autores (2010) avaliam ainda que esta afirmação indica que a escala linguística *fuzzy* cria mais consistência interna e estabilidade do que a escala de Likert.

Em relação ao uso do *fuzzy* com a ferramenta de qualidade QFD, Jia & Bai (2011) afirmam que existem lacunas entre mecanismos formais para traduzir as necessidades qualitativas de clientes em requisitos quantitativos do serviço, quando os valores de uma certa alternativa de um dado atributo frequentemente não podem ser precisamente definidos. Para lidar com este tipo de incerteza, os autores (2011) avaliam que ferramentas matemáticas como a Abordagem *Fuzzy* podem ser aplicadas durante esse processo.

As mudanças de necessidades dos clientes são difíceis de acessar, assim, um *Fuzzy*QFD pode ser empregado para amenizar a vagueza e imprecisão entre o *feedback* dos clientes (RAHMAN & QURESHI, 2008).

Awasthi *et al.* (2011) afirmam que estudos que são capazes de tratar tanto os critérios qualitativos quanto os quantitativos, e extrair ao máximo as informações fora do tratamento limitado com dados numéricos, são necessários para melhorar a qualidade do serviço.

Já Bouchereau & Rowlands (2000) afirmam que a lógica *fuzzy* pode modelar a vagueza dos dados de um jeito formal, sendo apta a manipular os dados qualitativos através de variáveis linguísticas. Para reduzir a imprecisão nos dados coletados, a lógica *fuzzy* pode ser utilizada com sucesso (BOUCHEREAU & ROWLANDS, 2000).

De acordo com Lin *et al.* (2011), a teoria *fuzzy* é utilizada pela facilidade de designar diferentes significados para uma mesma expressão linguística. Por esse motivo essa teoria tem sido adotada em diferentes campos de pesquisas.

Sendo assim, torna-se oportuna a motivação deste estudo para a avaliação da qualidade em serviços de saúde a partir da aplicação da Abordagem *Fuzzy* através de variáveis linguísticas, operadores e números *fuzzy*. Em conjunto, serão aplicadas as ferramentas QFD e SERVQUAL em uma única abordagem que transcreva a percepção e a expectativa dos clientes, assim como os requisitos dos clientes e do serviço de saúde em decisões gerenciais para o aumento do nível de satisfação e a consequente elevação do nível de qualidade do serviço.

1.2 Objetivos deste trabalho

O objetivo geral deste trabalho é propor o uso Abordagem *Fuzzy* para a integração das ferramentas da qualidade QFD e SERVQUAL no setor de serviços de saúde.

Para isso, os seguintes objetivos específicos devem ser atingidos:

- Determinar a construção da ‘casa da qualidade’, através da integração das ferramentas QFD e SERVQUAL, os métodos de entrada (requisitos), e como esses requisitos serão alcançados;
- Determinar a modelagem *fuzzy* que será utilizada para o tratamento de dados em todas as etapas da integração das ferramentas QFD e SERVQUAL;
- Efetuar uma aplicação da abordagem proposta, no setor de serviços de saúde.

1.3 Metodologia

Quanto à tarefa da realização de uma sequência metodológica em pesquisas científicas, Marconi & Lakatos (2003, p.83) conceituam que “o método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista”.

Já Cervo *et al.* (2007), avaliam que a sequência metodológica adotada na pesquisa é um conjunto ordenado de procedimentos, um instrumento de trabalho, e o resultado depende plenamente de seu usuário.

A pesquisa realizada neste trabalho é considerada de método científico e segundo Cervo *et al.* (2007) esse tipo de método quer descobrir a realidade dos fatos, e estes, ao serem descobertos, devem guiar o uso do método, seguindo o caminho da dúvida sistemática, metódica, que não se confunde com a dúvida universal dos céticos, cuja solução é impossível.

A técnica de abordagem empregada é considerada dedutiva, já que utiliza um ponto de partida de uma verdade universal sobre a avaliação da qualidade em serviços para uma verdade particular em relação ao serviço específico pesquisado (saúde).

Em relação a esse tipo de método, Marconi & Lakatos (2003) afirmam que os argumentos dedutivos sacrificam a ampliação do conteúdo para atingir a ‘certeza’; e neste trabalho as conclusões não serão generalizadas para o todo, como no método indutivo, elas resultarão de uma avaliação de um grupo específico de clientes em relação ao segmento de serviço pesquisado.

Quanto às técnicas empregadas, foi utilizada a técnica de descrição no desenvolvimento da abordagem proposta, e Cervo *et al.* (2007) afirmam que esta técnica constitui-se na habilidade de fazer com que o outro veja mentalmente aquilo que o pesquisador observou, descrevendo metodologicamente cada um dos passos dados na realização da pesquisa e na aplicação das técnicas de pesquisa.

Cervo *et al.* (2007) ainda acrescenta que essa técnica possibilita a replicabilidade, pois, qualquer outro pesquisador empregando as mesmas técnicas e estando inserido nas mesmas circunstâncias pode chegar aos mesmos resultados obtidos pelo pesquisador.

De acordo com Cervo *et al.* (2007), o ponto de partida é o antecedente, que afirma uma verdade universal, e o ponto de chegada é o consequente, que afirma uma verdade particular, ou menos geral, contida implicitamente no primeiro.

Quanto ao levantamento de dados (técnica de coleta de dados), segundo a descrição de Cervo *et al.* (2007) esta pesquisa também é considerada bibliográfica, já que explica o problema da pesquisa a partir de uma revisão da literatura relacionada ao tema proposto. Para Marconi & Lakatos (2003), a pesquisa bibliográfica é um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados e revestidos de importância com dados atuais e relevantes sobre o tema.

A pesquisa é avaliada como sendo descritiva, já que para Cervo *et al.* (2007) esse tipo de investigação tenta descobrir, com a maior precisão possível, um fenômeno relacionado com o comportamento humano, como o apresentado neste estudo que objetiva avaliar a qualidade em serviços de saúde a partir da avaliação de clientes. A pesquisa também é considerada exploratória, com descrição de objetivos específicos a partir de um objetivo geral que norteou todo o trabalho e exploração realizados.

Segundo Marconi & Lakatos (2003), o levantamento de dados da pesquisa pode ser considerado também como ‘contatos diretos’ que fornecem dados ou sugerem possíveis fontes de informações úteis, como usado neste estudo através da aplicação de questionários.

A coleta dos dados é a etapa da pesquisa em que se inicia a aplicação dos instrumentos elaborados e das técnicas selecionadas, a fim de efetuar a coleta dos dados previstos (MARCONI & LAKATOS, 2003). A técnica de coleta de dados neste trabalho aconteceu através de questionário SERVQUAL estruturado, caracterizando um *survey*, isso baseado em que Cervo *et al.* (2007) avaliam que o questionário possui a vantagem de obter confiança dos

participantes devido ao anonimato, possibilitando uma coleta de informações mais real, pois o próprio informante o preenche.

Para Marconi & Lakatos (2003), o rigoroso controle na aplicação dos instrumentos de pesquisa é fator fundamental para evitar erros e defeitos de entrevistadores inexperientes ou de informantes tendenciosos. Na realização de pesquisas, deve-se pensar na elaboração de um esquema, desde que se tenha a decisão de realizá-lo para que facilite a sua viabilidade, auxiliando o pesquisador a conseguir uma abordagem mais objetiva a fim de permitir uma ordem lógica do trabalho (MARCONI & LAKATOS, 2003). Assim, o esquema seguido para todo o desenvolvimento metodológico deste trabalho está apresentado e descrito na Figura 1.1.

Como pode ser observado na Figura 1.1, inicialmente, para fundamentar e conceituar todo o trabalho, foi realizada uma base conceitual e uma revisão bibliográfica sobre o tema pesquisado. Assim, no segundo e terceiro capítulos, foram identificados os principais aspectos da qualidade no setor de serviços, em serviços de saúde, bem como algumas ferramentas de mensuração da qualidade - SERVQUAL e QFD – as quais se apresentam como métodos eficazes para o tipo de avaliação proposta neste trabalho. A teoria relacionada à Abordagem *Fuzzy* também foi desenvolvida nessa fase do estudo, e por fim, recentes pesquisas relacionadas aos assuntos abordados nesta tese, através de artigos publicados em periódicos internacionais de diferentes bases de dados, foram apresentadas.

Observou-se que a aplicação da Abordagem *Fuzzy* se apresentou apropriada para a avaliação da subjetividade, da imprecisão e da vagueza dos dados provenientes da avaliação integrada das ferramentas SERVQUAL e QFD para a mensuração da qualidade em serviços de saúde, e, a partir de então, iniciou-se todo o estudo prático da abordagem.

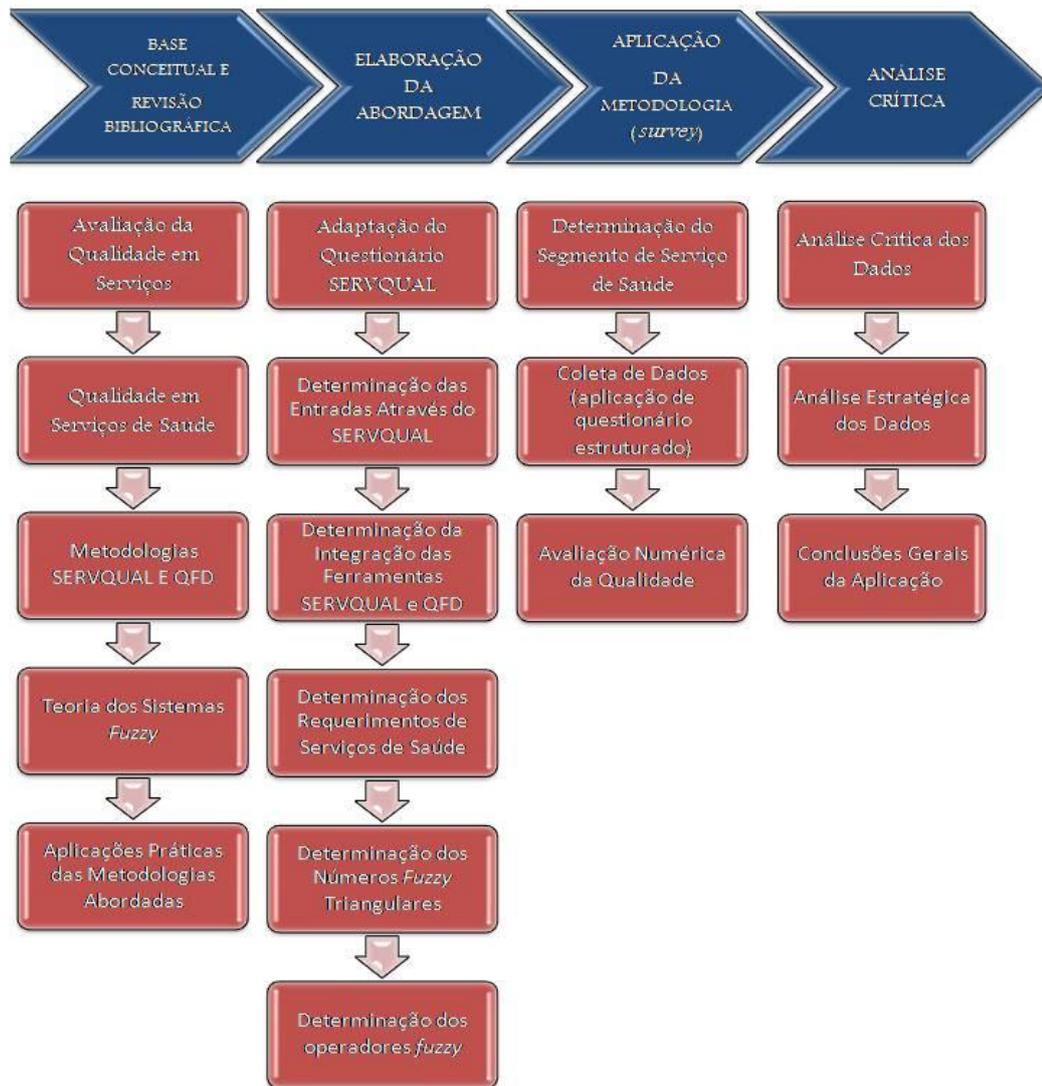


Figura 1.1 – Descrição metodológica da pesquisa

Fonte: Esta pesquisa (2013)

Para a elaboração desta abordagem, de início, foi proposta uma estrutura para a avaliação da qualidade no setor de serviços de saúde a partir de dois momentos: o primeiro foi a realização da integração das ferramentas SERVQUAL e QFD; e o segundo foi a proposta de avaliação dos dados coletados no setor de serviços de saúde, através da aplicação da Abordagem *Fuzzy* para diminuição da imprecisão e da vagueza dos dados.

Essa elaboração seguiu uma sequência lógica que, inicialmente, foi realizada a partir da adaptação do questionário SERVQUAL em uma estrutura de variáveis linguísticas na qual

se representa a escala do questionário. Esse questionário também foi adaptado para a avaliação em serviços de saúde.

Em seguida, foi desenvolvido para esta abordagem o processo da entrada dos dados a partir do questionário SERVQUAL para os *inputs* da ‘casa da qualidade’, e, posteriormente, foi determinado o processo de integração entre as ferramentas SERVQUAL e QFD (integração dos requisitos dos clientes e suas respectivas importâncias, com os requisitos dos serviços).

Após essa etapa, os requisitos dos serviços de saúde foram avaliados a partir de estudos realizados através de pesquisas no segmento relatado, sendo determinada a aplicação dos requisitos propostos nos estudos realizados por Donabedian em 1990.

Os números e os operadores *fuzzy* utilizados nesta pesquisa, com base em estudos realizados em publicações relacionadas a qualidade em serviços, foram determinados para o tratamento dos dados.

A aplicação da abordagem proposta na etapa anterior foi realizada através de um *survey*, tendo sido determinado, com base na conveniência, o segmento de laboratórios clínicos como o serviço de saúde a ser pesquisado. Os questionários foram aplicados a partir de uma amostra não representativa da população, já que foi acessada através da disponibilidade dos respondentes.

A partir de então, foi realizada a avaliação numérica da qualidade em serviços de saúde com dados tratados através da Abordagem *Fuzzy* (números e operadores *fuzzy*), desde os dados de entrada do SERVQUAL até a avaliação final na ‘casa da qualidade’.

Por fim, foi realizada uma análise crítica para a avaliação dos dados coletados e seus resultados assim como para a avaliação da abordagem e conclusões, bem como foi proposta uma análise relacionada ao direcionamento dos gestores em relação às estratégias do serviço de saúde através de priorização de requisitos a fim de satisfazer às necessidades dos clientes.

Segundo Marconi & Lakatos (2003), analisar e interpretar os dados constitui-se como o núcleo central da pesquisa. Os mesmos autores afirmam ainda que na análise o pesquisador entra em maiores detalhes sobre os dados decorrentes do trabalho estatístico, a fim de conseguir respostas às suas indagações.

1.4 Estrutura da Tese

Esta tese apresenta-se estruturada em 6 (seis) capítulos, os quais estão explicitados a seguir:

O primeiro capítulo apresenta a parte introdutória, expondo o tema e a descrição do problema da pesquisa, a justificativa para a realização do estudo, os objetivos a serem alcançados e a metodologia utilizada nesta tese.

O segundo capítulo é dedicado a fundamentação teórica e expõe temas sobre a avaliação da qualidade em serviços com a avaliação das satisfação dos clientes e suas influências, e a qualidade em serviços de saúde com a apresentação dos sete pilares da qualidade deste segmento do serviço. Ainda neste capítulo, estão apresentadas as metodologias de qualidade *Quality Function Deployment* (QFD) e SERVQUAL; e a Abordagem *Fuzzy*, com a abordagem da teoria clássica e nebulosa dos conjuntos, os números *fuzzy*, os operadores, e as propriedades dos conjuntos *fuzzy*.

O terceiro capítulo aborda alguns assuntos para o melhor entendimento e embasamento da aplicação proposta neste trabalho, na qual são expostas referências a partir de pesquisas em periódicos internacionais a respeito das principais metodologias que compõem a base teórica, a saber: aplicações do SERVQUAL, do QFD em serviços, do *FuzzyQFD* e do *fuzzy* em serviços.

No quarto capítulo está descrita a abordagem proposta neste trabalho para a avaliação da qualidade em serviços de saúde, com a utilização da Abordagem *Fuzzy* para a integração das ferramentas da qualidade QFD e SERVQUAL.

No quinto capítulo é apresentada uma aplicação prática da abordagem proposta em um ambiente real de serviço de saúde. Nesse capítulo está exposto toda a descrição da abordagem proposta, avaliação dos dados e discussão desta aplicação.

Por fim, no sexto capítulo, estão apresentadas as conclusões e as dificuldades encontradas no desenvolvimento do estudo, bem como propostas para futuros trabalhos.

2 BASE CONCEITUAL

Neste capítulo estão descritos os conceitos que deram base conceitual para a realização desta tese para o alcance dos objetivos propostos neste trabalho. Dentre os assuntos que serão abordados, podem-se citar: a avaliação da qualidade em serviços com a descrição da influência das expectativas e percepções dos clientes; a qualidade em serviços de saúde e os sete pilares da qualidade deste setor; as ferramentas QFD (*Quality Function Deployment*) e SERVQUAL, e a Abordagem *Fuzzy*.

2.1. Qualidade em Serviços

A determinação da mensuração da qualidade em serviços tem sido um assunto estudado por pesquisadores nos últimos anos, fato exposto pelo crescente aumento econômico do setor, e pela conseqüente competitividade de mercado. Büyüközkan *et al.* (2011) afirmam que a qualidade em serviços vem sendo estudada por pesquisadores desde o início de 1970.

A qualidade em serviços tem sido reconhecida como fator de sucesso nos negócios em empresas prestadoras de serviços (PARASURAMAN *et al.*, 1988), e uma empresa que consegue mensurar e aumentar a qualidade dos seus serviços, utilizando-a como estratégia para o ganho de vantagem competitiva, obtém uma maior parcela de mercado, mantendo seus clientes fidelizados.

Ao contrário de um produto que tem as especificações particulares, tais como peso, tamanho e cor, os serviços podem ter muitas especificações discretas ou qualitativas. Assim, a medição da qualidade de um serviço pode ser um exercício difícil (AKHLAGHI *et al.*, 2012). Isso é reforçado quando é considerado o fato de o serviço em geral ser subjetivo, diferenciando-se dos produtos, assim a única forma de mensurá-lo é avaliando a percepção dos clientes (JAIN *et al.*, 2011).

Sendo assim, a qualidade em serviços se torna de difícil conceito e mensuração, pois o que pode ser considerado um serviço de qualidade para um cliente, pode não ser para outro, fato decorrente de sua avaliação ser considerada subjetiva.

De acordo com Chou *et al.* (2011), a qualidade em serviços pode ser considerada como uma composição de vários atributos, não apenas contemplando os atributos tangíveis, mas também os intangíveis e subjetivos, tais como segurança, conforto e satisfação, que são difíceis de mensurar precisamente.

Nas empresas, é uma questão difícil estimar a qualidade em seus serviços, pelo fato de suas características serem intangíveis, homogêneas, percebíveis e inseparáveis (ERDIL & YILDIZ, 2011). Devido aos múltiplos fatores e às características do serviço, a qualidade em serviços é mais difícil de ser avaliada pelo clientes do que a qualidade dos bens (MACUR, 2011).

De acordo com Zeithaml (1981), as empresas podem achar dificuldades em entender e avaliar como os clientes percebem e avaliam seus serviços, isso ocorre pela intangibilidade do processo de produção do serviço prestado.

Nessa compreensão da dificuldade da avaliação dos serviços pelos clientes devido a suas características particulares, Parasuraman *et al.* (1985) avaliam três motivos pelos quais ocorre essa dificuldade:

- Devido aos múltiplos fatores e características do serviço, a qualidade do serviço é mais difícil de ser avaliada pelos clientes do que a qualidade dos bens;
- Essa avaliação da qualidade do serviço resulta da comparação feita pelo cliente do que ele espera em relação ao que foi recebido pelo serviço;
- Diferentemente dos bens, a qualidade do serviço é avaliada durante todo o processo de produção, ou seja, desde o início do processo, até a entrega final do serviço.

Assim, a qualidade em serviços, em geral, pode ser definida a partir da avaliação dos clientes participantes do processo de prestação e esta avaliação pode ser definida como a diferença entre as expectativas e as percepções do cliente em relação ao serviço.

De acordo com Awasthi *et al.* (2011), o objetivo de todas as empresas é alcançar a satisfação promovendo a alta qualidade do serviço no ‘momento da verdade’ com os clientes.

O cliente avalia um serviço como sendo de qualidade se as suas percepções forem maiores do que as expectativas; de baixa qualidade em caso contrário; e aceitável se forem equivalentes. A Figura 2.1 ilustra essa situação de qualidade nos serviços.



Figura 2.1 - A qualidade de acordo com a percepção e expectativa do cliente

Fonte: Batista (2009)

Ainda segundo Awasthi *et al.* (2011), a meta de todas as empresas é alcançar a satisfação dos clientes, promovendo uma alta qualidade dos serviços no momento da prestação para os clientes.

O serviço tem suas características particulares que se diferenciam dos bens, como a exemplo do seu processo de produção, existindo diversas características específicas que são notadas mais facilmente pelo cliente do que na produção dos bens, dificultando assim, a avaliação pelo alto contato com o cliente no momento da prestação.

Em 1985, Parasuraman, Zeithalm, e Berry determinaram que para a avaliação de qualidade em serviços, algumas dimensões de qualidade são características essenciais visualizadas pelos clientes, que auxiliam na determinação da avaliação de um serviço de qualidade ou não.

É necessário avaliar e direcionar as dimensões da qualidade de forma a satisfazer as necessidades de seus clientes para, assim, ocorrer o aumento da qualidade do serviço e a satisfação dos clientes. A Tabela 2.1 apresenta essas dimensões da qualidade que são importantes para a avaliação da qualidade em serviços, e, segundo os autores (1985) elas são: credibilidade, responsividade, segurança, empatia e tangíveis.

Tabela 2.1 - Exemplos de como os clientes julgam as cinco dimensões da qualidade em serviços

	Confiabilidade	Responsividade	Segurança	Empatia	Tangíveis
Assistência médica (consumidores)	Pontualidade na hora; diagnósticos precisos	Acessibilidade; sem necessidade de espera	Conhecimento; habilidades; reputação	Trata o paciente como uma pessoa; recorda os problemas anteriores	Sala de espera; sala de exames
Conserto de automóvel (consumidores)	Problema solucionado da primeira vez e no prazo	Acessibilidade; não haver esperas	Mecânicos competentes	Tratar os clientes pelo nome; lembrar dos problemas e preferências	Instalações para execução dos consertos

Fonte: Zeithaml & Bitner (2003)

Os critérios utilizados para julgar a qualidade em serviços não devem ser apenas limitados às características quantitativas, visto que a qualidade em serviços é avaliada com dimensões tais como responsividade, garantia e empatia, as quais não podem ser mensuradas quantitativamente (AWASTHI, 2011).

Diante do exposto, é nítido observar a real necessidade de conhecer o cliente para a avaliação do seu nível de satisfação, auxiliando assim, no aumento do nível de qualidade do

serviço prestado, já que, a qualidade é determinada pelo que o cliente espera e recebe do serviço, ou seja, o seu nível de satisfação. O serviço só será considerado de qualidade para o cliente se satisfizer as suas necessidades como consumidor final.

2.1.1 Satisfação dos clientes

A satisfação do cliente é o ponto-chave para a avaliação da qualidade do serviço prestado. Isso se dá pelo fato de que é de acordo com o nível de satisfação do cliente que será determinada a qualidade de todo o serviço.

Nesta mesma linha, também se pode avaliar que o contrário ocorre, ou seja, quanto menor o nível de qualidade do serviço, menor será a satisfação desse cliente. Chen *et al.* (2011) afirmam que a qualidade em serviços exerce um importante papel na influência da satisfação e da fidelização dos clientes.

Chen *et al.* (2012) asseguram que, até recentemente, nenhum estudo tem desafiado a suposição de que a qualidade do serviço domina a determinação de satisfação do cliente na prestação de serviços. Na literatura, a qualidade em serviços e a satisfação dos clientes têm sido consideradas como dois lados de uma mesma moeda (PADMA *et al.*, 2009).

Em busca de satisfazer os clientes, as empresas devem conhecê-los e saber as características dos serviços que são importantes para satisfazê-los, pois, entender o cliente é importante para avaliar o que é necessário modificar ou acrescentar ao serviço para aumentar o seu nível de satisfação.

Moura (1997) avalia que existem diversas maneiras de conhecer os clientes e seus desejos, sendo importante buscar constantemente informações sobre eles. Dentre várias formas, o autor destaca que para conhecer os desejos dos clientes, podem ser utilizados os seguintes artifícios:

→ *Colocar-se no lugar do cliente*: é necessário fazer perguntas do tipo – ‘se eu estivesse no lugar do cliente, estaria satisfeito?’;

→ *Pesquisa de mercado*: pesquisa-se sobre os clientes do mercado alvo de atuação da empresa, seja por meio de entrevista ou questionários, para saber sua opinião sobre a empresa e as suas necessidades em relação ao serviço oferecido;

→ *Tratamento das reclamações dos clientes*: as reclamações devem ser registradas, encaminhadas aos responsáveis para a tomada de ação corretiva, e nunca se deve esquecer de dar uma resposta ao cliente;

→ *Canal direto de comunicação*: o cliente deve ter um fácil acesso à empresa, seja via ligação telefônica gratuita, serviços de atendimento ao cliente ou correspondência, para o cliente poder se manifestar, seja a respeito de reclamações ou de elogios ao serviço;

→ *Reuniões do grupo de clientes*: alguns clientes devem ser convidados para opinar sobre os serviços, a empresa, o atendimento.

A empresa deve estar atenta sempre para ouvir os clientes, se organizando para interagir e acompanhá-los, a fim de satisfazer às suas necessidades. Conhecer o cliente significa preparar a empresa para ouvir a voz do cliente, e entender a sua satisfação e insatisfação relacionadas ao serviço. Medeiros (2009) afirma que a satisfação e a insatisfação são sentimentos que não podem ser considerados semelhantes um ao outro, ambos são complementares e necessários.

De acordo com Padma *et al.* (2009), a satisfação depende das empresas conhecerem as normas de seus clientes e suas expectativas, e não apenas oferecerem bom serviços, pois os clientes sempre esperam serviços melhores.

A satisfação do cliente, em geral, é avaliada de acordo com o que ele espera do serviço, existindo uma forte relação da satisfação com a expectativa. O cliente avalia essa satisfação como a determinação do que ele esperou (expectativa) com o que recebeu (percepção), como apresentado na Figura 2.2.



Figura 2.2 - Expectativas – Nível de satisfação do cliente

Fonte: Johnston & Clark (2002)

Muitas vezes, o cliente tem alta expectativa relacionada ao serviço, isso se dá pelo fato de fatores influentes como a propaganda ‘boca a boca’, o *marketing* da empresa, os *outdoors*, as promessas do serviço. Dessa forma, quando o cliente tem uma expectativa alta, é necessário que a sua percepção pelo serviço também seja alta, ou seja, ele tem que receber tudo aquilo que ouviu, ou viu, e esperou sobre o serviço, caso contrário, se sentirá frustrado e

não se tornará satisfeito. Johnston & Clark (2002) avaliam que existem diversas influências para a formação das expectativas, como as apresentadas na Figura 2.3.

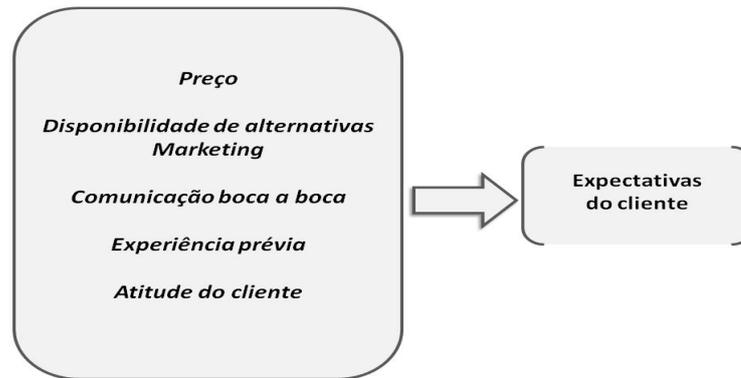


Figura 2.3 - Principais influências das expectativas

Fonte: Adaptado de Johnston & Clark (2002)

Ainda como apresentado na Figura 2.3, existem diversos fatores que influenciam as expectativas dos clientes. O preço que, geralmente, quanto maior, maiores são as expectativas sobre o serviço; a disponibilidade de alternativas, que é atribuída à expectativa de existir algo a mais que agrade ao cliente; o marketing através da visualização da imagem, da marca e de campanhas de propaganda do serviço; a comunicação boca a boca, que pode elevar ou degradar a imagem do serviço; a experiência prévia, que auxilia na formação das expectativas, permitindo ao cliente se posicionar mais adequadamente na escala da percepção da qualidade; e a atitude do cliente, pois uma pessoa mais tolerante poderá ter uma maior faixa de tolerância, e conseqüentemente, uma maior faixa de expectativas.

Quando o cliente tem expectativas baixas em relação ao serviço, existe uma maior probabilidade de se tornar satisfeito se a empresa oferecer e cumprir com o que o ele necessita, ou seja, se ela satisfizer as necessidades dos clientes na percepção do serviço. Como afirmam Baki *et al.* (2009), preencher as lacunas existentes entre as expectativas e as percepções dos clientes sobre o serviço recebido é fundamental para a satisfação do cliente.

A empresa não deve apenas estar focada no que o cliente vai perceber do serviço, e sim, em quais expectativas e promessas são feitas a ele, pois esse fator será determinante para a avaliação deste em relação à satisfação do serviço, e conseqüentemente, na avaliação da qualidade do serviço. Nessa linha de raciocínio, Padma *et al.* (2010) afirmam que a satisfação é causada pela confirmação ou positiva ‘desconfirmação das expectativas’, e a insatisfação é causada pela negativa ‘desconfirmação das expectativas’ dos clientes.

Satisfação é uma consequência mental de toda a evolução da experiência dos clientes com o serviço e do resultado decorrente dos serviços prestados (CHEN *et al.*, 2011). Para o alcance da satisfação dos clientes, as empresas devem estar atentas às suas necessidades e preferências. Um cliente só vai se tornar satisfeito, se o serviço oferecido contemplar todas as suas necessidades, assim, sendo necessário o conhecimento e o reconhecimento dos clientes-chave do serviço. Yang *et al.* (2011) afirmam que o ponto crucial da satisfação do cliente é identificar os importantes atributos do serviço, considerados pelos clientes como suas necessidades e expectativas.

Dessa forma, é possível observar que a satisfação do cliente está passível não apenas ao que ele recebe do serviço, mas também ao que ele espera (expectativa) relacionado à prestação, pois, muitas vezes, a avaliação baixa da qualidade no serviço pode estar centrada em um nível alto de expectativa e não em um serviço que foi prestado com baixa percepção para o cliente.

Por isso, a distinção entre percepção e expectativa do cliente deve ser cuidadosamente avaliada na aplicação de ferramentas que objetivam avaliar a qualidade no setor de serviços.

2.1.2 Qualidade em serviços de saúde

Serviços de saúde significam fornecer benefícios aos clientes/pacientes baseados em evidências, nas quais ele próprio se torna o *input* da operação (AZAM *et al.*, 2012), sendo caracterizados, principalmente, pela sua variabilidade, heterogeneidade e simultaneidade (inseparabilidade) de produção e consumo (BAKAR *et al.*, 2008).

Devido a suas peculiaridades, para González *et al.* (2005), os serviços de saúde pertencem a uma área muito complexa a qual envolve diversos fatores que são considerados polêmicos na maioria das vezes.

Esse segmento do setor de serviços (saúde) é um dos que mais crescem, e esse rápido crescimento tem sido acompanhado por diversas mudanças (LIM & TANG, 2000). Essas mudanças são decorrentes do aumento populacional e de padrões de vida que impulsionam mundialmente, de forma significativa, o setor de serviços, modificando a forma como os consumidores exigem melhorias nas prestações dos serviços para sustentação ou melhoria de seus padrões de vida (PADMA *et al.*, 2010).

De acordo com os autores Lim & Tang (2000), essas forças de mudanças exercem significativa pressão no setor de saúde no que diz respeito à reavaliação de estratégias gerenciais, estas que estão listadas a seguir:

- Aumento dos padrões de vida e educação;
- Pressões competitivas;
- Mecanismos de cuidados de saúde alternativos;
- Mudanças das estruturas de custo;
- Monitoramento por parte dos grupos públicos e privados;
- Aumento da disponibilidade de informações e clientes bem informados.

Nesse mesmo entendimento, Büyüközkan *et al.* (2011) avaliam que os serviços de saúde vêm passando por grandes desafios desde os anos 1990, com movimentos rápidos em direção à atenção a sistemas de gerenciamento e a redes integradas, levando os profissionais de saúde a reconhecerem a real concorrência nesse setor. Esse fato é evidenciado com a facilidade de acesso à internet, onde os clientes se tornam mais conhecedores em relação aos serviços médicos, se tornando cada vez mais experientes, discriminando e exigindo mais dos serviços de saúde (CHAKRAVARTY, 2011).

Azam *et al.* (2012) avaliam que para haver o sucesso estratégico nos segmentos dos serviços de saúde, a mensuração da qualidade se torna tão importante quanto a constituição do sistema de prestação desses serviços, já que, sem uma medida válida, seria difícil estabelecer e executar estratégias adequadas para o gerenciamento da qualidade em serviços. Para esses autores (2012), a determinação da qualidade nos serviços de saúde é complexa e pode variar até mesmo dentro de cada segmento, envolvendo diversos critérios e fatores qualitativos que são difíceis de mensurar.

Essa qualidade não está relacionada apenas com a prestação do serviço ao paciente, mas também, com diversos fatores de difícil mensuração que podem ser determinados, como atitudes dos profissionais de saúde em relação aos pacientes, limpeza das unidades de saúde, qualidade da comida hospitalar e a qualidade das instalações físicas (BAKAR *et al.*, 2008).

A única forma com que os prestadores de serviços de saúde podem administrar a qualidade em seus serviços é mensurando continuamente as expectativas e percepções dos seus clientes, já que estes possuem um efeito indiscutível na escolha e decisão em relação aos prestadores de saúde (BUTT & RUN, 2010).

De acordo com Lu & Liu (2000), enquanto os clientes dos serviços de saúde estão tomando decisões com base em suas percepções da qualidade e em sua satisfação em relação ao serviço prestado, os gestores desses serviços devem entender como os clientes os avaliam, para que entendam também quais são os atributos considerados importantes para os clientes

no julgamento da qualidade dos cuidados de sua saúde, e assim possam ser tomadas medidas para o monitoramento e a melhoria do desempenho desses atributos.

Nesse mesmo entendimento, Ramsaran-Fowdar (2008) afirma que os prestadores de serviços de saúde têm muito mais ganho se puderem entender o que os clientes esperam, oferecendo os melhores serviços e construindo relacionamentos a longo prazo. Dessa forma, muito cuidado deve ser tomado para não só identificar as necessidades e desejos dos clientes, mas também para garantir que estes sejam satisfatoriamente atendidos.

Vale salientar também que a avaliação da qualidade em serviços é importante já que a determinação de fatores relevantes à saúde humana é subjetiva e por isso é crucial prover serviços de saúde que conheçam ou excedam as expectativas dos seus clientes (BÜYÜKÖZKAN *et al.*, 2011). E em relação a essa avaliação da qualidade feita pelos clientes do serviço de saúde, Bakar *et al.* (2008) afirmam que ela é avaliada através de dimensões que podem ser classificadas em três grupos: I- *características interpessoais* - incluem o respeito, suporte emocional e adequação cultural; II - *acesso* - tempo de espera, horário de serviço e atrasos nas consultas; III - *acomodações* - ambiente físico, comida e mobiliário.

Padma *et al.* (2009) afirmam que, particularmente no setor de serviços de saúde, as necessidades dos pacientes diferem basicamente em relação a idade, sexo, dentre outras características, e os cuidados de saúde em busca de comportamentos dessas variadas características dos pacientes poderiam produzir experiências que influenciam os diferentes julgamentos de qualidade e, portanto, influenciar na satisfação positiva ou negativa desses pacientes.

Os serviços possuem diversas peculiaridades, e como nos demais segmentos, nos de saúde o cliente também é o próprio objeto de transformação, porém, com a diferença de que essa transformação está inteiramente relacionada aos cuidados com sua saúde.

Devido a esse fator particular, existe a necessidade de cada vez mais se avaliar a qualidade em saúde para que sejam providas melhorias que tornem os clientes seguros e satisfeitos em relação ao serviço, e isso só poderá acontecer através da avaliação do nível de qualidade que a ele é prestado.

2.1.2.1 Os pilares da qualidade em serviços de saúde

Os pilares da qualidade nos serviços de saúde foram propostos em 1990 por Donabedian em artigo intitulado *The seven pillars of quality*, que em português significa ‘Os

sete pilares da qualidade'. Desde então, o conceito destes pilares vem sendo aplicado em pesquisas que almejam avaliar a qualidade em serviços de saúde a partir de requisitos específicos. Para Peters *et al.* (2012), estes pilares devem coletivamente definir a qualidade.

De acordo com Maia *et al.* (2011), o quadro conceitual proposto por Donabedian é sem dúvidas o mais utilizado para a avaliação da qualidade nos serviços de saúde.

Segundo Donabedian (1990), os sete pilares fazem parte da sustentação do nível de qualidade dos serviços de saúde e são comuns a todos os segmentos deste serviço. Estes pilares estão apresentados na Figura 2.4.

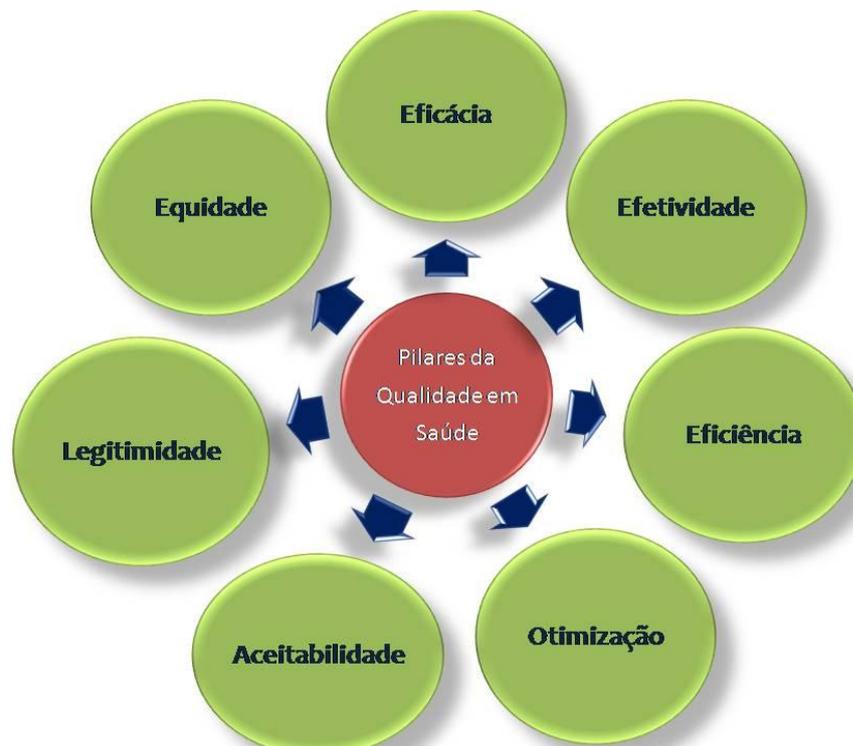


Figura 2.4 – Os sete pilares da qualidade em serviços de saúde

Fonte: Esta pesquisa (2013)

De acordo com a Figura 2.4, estes sete pilares da qualidade dos serviços de saúde podem ser descritos como:

Eficácia: alcance do limite superior (fronteira tecnológica); melhorias na saúde e no bem-estar; o melhor que se pode fazer nas condições mais favoráveis; cuidado obtido na melhor situação possível. Alcance das metas programadas em um determinado período de tempo.

Efetividade: o que se pode esperar em condições normais; cuidado obtido na situação real; melhoria alcançada nas condições usuais da prática cotidiana; é o resultado alcançado sobre o melhor resultado possível. Relação entre os resultados e os objetivos.

Eficiência: produtividade e custo; se duas estratégias de cuidado são igualmente eficazes e efetivas, a mais eficiente é a de menor custo; obter a maior melhoria ao menor preço; relação entre insumo e produto; é o resultado do resultado alcançado sobre o custo de tratamento. Relação entre os impactos gerados por uma atividade e os custos dos insumos empregados.

Otimização: equilíbrio entre custos e benefícios; cuidado revitalizado quanto ao custo (do ponto de vista do paciente). Minimização dos custos para a realização de uma atividade sem comprometer os padrões de qualidade.

Aceitabilidade: adaptação dos cuidados aos desejos, expectativas e valores dos pacientes e familiares; depende da efetividade, eficiência e otimização; providenciar cuidados aceitáveis para a sociedade em geral; adaptar os cuidados aos desejos, expectativas e valores do paciente; depende da avaliação subjetiva da clientela sobre eficiência, efetividade e otimização.

Legitimidade: aceitabilidade do cuidado da forma em que é visto pela comunidade ou sociedade em geral; providencia cuidados aceitáveis para a sociedade em geral; aceitabilidade do ponto de vista da sociedade ou comunidade (indivíduo e sociedade).

Equidade: princípio pelo qual se determina o que é justo ou razoável na distribuição do cuidado entre os membros da população; cuidado aceitável para os indivíduos e para a sociedade; distribuir os cuidados com justiça.

Assim, Sancho & Dain (2012) afirmam que a avaliação em saúde a partir deste trabalho de Donabedian tem como objetivo dar enfoque aos conceitos de qualidade relacionados aos cuidados em saúde (eficácia, efetividade); à disponibilidade e distribuição de recursos (acessibilidade, equidade); à percepção dos usuários sobre o serviço recebido (aceitabilidade); bem como em relação aos custos (eficiência).

2.2 Quality Function Deployment

O *Quality Function Deployment* ou QFD, que em português é traduzido como Desdobramento da Função Qualidade, foi desenvolvido por Yoji Akao e Shigeru Mizuno em 1960 no Japão.

No fim dessa década, a Mitsubishi solicitou ajuda ao governo japonês, então, o governo entrou em contato com renomados professores universitários com a finalidade de criar um sistema que permitisse vincular cada etapa do processo de construção à satisfação das necessidades dos clientes. Assim foi criado o QFD, o qual se tornou uma ferramenta de planejamento utilizada satisfatoriamente para focar nos requisitos e expectativas dos clientes.

Liang (2010) afirma que o QFD pode ser denominado como uma ferramenta utilizada para atender às necessidades dos clientes, fazendo isso dentro de sua capacidade atual e com recursos próprios. Sen & Baraçli (2010) também afirmam que o QFD é uma compreensiva ferramenta de qualidade objetivada especificamente para satisfazer às necessidades dos clientes.

Liu (2010) avalia que o QFD pode ser utilizado como uma útil ferramenta para prover cada estágio do desenvolvimento do processo dos produtos e serviços, auxiliando um grupo multifuncional a concentrar-se nos requisitos dos clientes, visando à manutenção da competitividade.

A ferramenta QFD auxilia na identificação das necessidades e prioridades dos clientes, traduzindo-as em especificações para a promoção da satisfação e o aumento da qualidade. Segundo Sahney *et al.* (2004), essa ferramenta é frequentemente utilizada, agindo como a voz dos clientes, permitindo vincular a cada etapa do processo de construção as exigências destes clientes. Importa ressaltar também que ela tem sido utilizada com sucesso por muitas firmas japonesas, como na Toyota, sendo aplicada na identificação dos requisitos dos serviços para o atendimento das necessidades dos clientes (LIANG, 2010).

Segundo Bouchereau & Rowlands (2000), o QFD é um processo visual que ajuda as equipes a concentrar-se nas necessidades dos clientes em todo o ciclo de desenvolvimento, fornecendo os meios para traduzir as necessidades dos clientes em requisitos técnicos adequados para cada fase do ciclo de vida de desenvolvimento de um produto / processo.

Johnson (2003) afirma que existem vários benefícios no uso do QFD, que podem ser assim descritos:

- Melhora os processos, produtos ou serviços de uma companhia;
- Facilita a gestão e revisão do *design* das atividades;
- Ajuda a apresentar a informação graficamente;
- Aumenta a satisfação do cliente;

- Reduz as reclamações de clientes;
- Deixa a equipe bem posicionada caso necessite modificar futuros processos, produtos ou serviços;
- Reduz os custos e perdas;
- Auxilia a equipe a permanecer focada.

Segundo Guinta & Praizler (1993), o sistema QFD é um poderoso instrumento capaz de ajudar qualquer organização a oferecer com maior eficiência produtos e serviços de melhor qualidade a um custo menor. Ainda de acordo com os autores (1993), o QFD é um método específico de ouvir o que dizem os clientes e de descobrir exatamente o que eles necessitam para determinar a melhor forma de satisfazer essas necessidades com os recursos existentes.

Desde os anos 1970, o QFD tem auxiliado muitas organizações a desenhar e redesenhar produtos para melhorar a satisfação do cliente (GARVER, 2012).

2.2.1 As fases do QFD

Guinta & Praizler (1993) analisam que essa avaliação é realizada através de fases, e que cada fase, desde o projeto até a entrega do produto ou serviço, interage com as outras para satisfazer às exigências dos clientes.

De acordo com Liu (2009), a ferramenta QFD tradicional para produtos pode ser descrita em quatro fases, que consistem de planejamento do produto, planejamento de processos, produção de planejamento e desenvolvimento, apresentadas na Figura 2.5 e descritas a seguir.

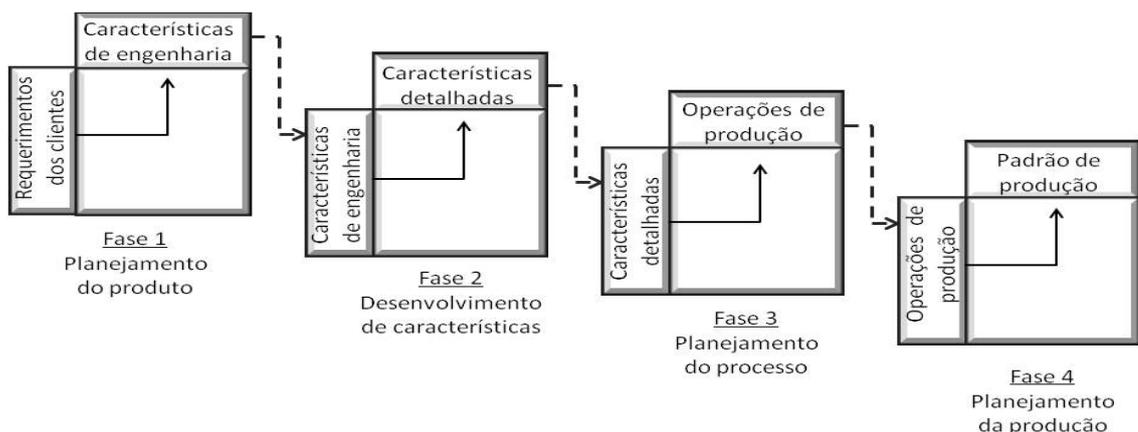


Figura 2.5 – Abordagem das quatro fases

Fonte: Liu (2009)

→Fase 1 - planejamento do produto - as necessidades do cliente relacionadas à qualidade são traduzidas em características de engenharia;

→Fase 2 - desenvolvimento - os *outputs* do planejamento são traduzidos em características críticas e exploram o relacionamento entre características de engenharia e características detalhadas;

→Fase 3 - planejamento do processo - é estabelecido um relacionamento entre as características detalhadas e as operações de produção relacionadas a essas mesmas características. Aqui, parâmetros críticos do processo são identificados e desenvolvidos nas instruções de operação;

→Fase 4 - planejamento da produção - traduz as operações de fabricação em produtos padrões ou instruções de trabalhos, tais como o número de partes a serem checadas, tipos de ferramentas a serem utilizadas, método de inspeção.

De acordo com Liu (2009), essas quatro fases do QFD compartilham estruturas similares e análises de processos. Em cada fase existem os *whats*, traduzido como ‘quês’, e os *hows*, traduzido como ‘comos’, baseados nas informações disponíveis.

Mayyas *et al.* (2011) afirmam que o QFD apresenta-se como uma ferramenta que pode ser utilizada na engenharia em todas as fases, e pode ser aplicada principalmente no estágio de conceito de *design*/concepção de produto ou serviço. Além disso, ele também pode auxiliar companhias a fazer o *trade-off* entre o que os consumidores desejam e o que a companhia pode construir/oferecer (BOUCHEREAU & ROWLANDS, 2000).

2.2.2 Casa da Qualidade

Para avaliar a inter-relação dessas variáveis, no QFD são construídas matrizes *XY* denominadas de ‘casa da qualidade’, tradução do inglês *House of Quality* (HOQ). De acordo com Katta *et al.* (2012), a ferramenta básica de projeto da abordagem QFD é essa ‘casa’. Isso acontece porque ela indica o relacionamento entre os requisitos dos clientes - **o que fazer** (*what*), e as características de engenharia - **como fazer** (*how*) (LIU, 2009).

Zhang & Wang (2012) afirmam que a ‘casa da qualidade’ é um método central para o QFD. Os mesmos autores (2012) avaliam que ela é útil para melhorar a qualidade em serviços, mas também auxilia para a sua inovação.

A ‘casa da qualidade’ é uma matriz utilizada para quantificar a relativa importância dos aspectos da qualidade na percepção dos clientes em relação aos requisitos do serviço. Sua

construção envolve geralmente quatro matrizes, onde são utilizadas perguntas do tipo *why?* (por que), *what* (o quê), *when* (quando), *where* (onde), *who* (quem), *how* (como), auxiliando na identificação pelos clientes dos atributos da qualidade que maximizem sua satisfação.

Garver (2012) afirma que a ‘casa da qualidade’ é focada na coleta, entendimento e uso da voz do cliente, e entender a voz do cliente é o ponto inicial para todas as futuras atividades do QFD.

Bouchereau & Rowlands (2000) afirmam que a voz do cliente no QFD é usualmente expressa em suas próprias palavras, e que estas podem ser interpretadas em formas linguísticas.

Garver (2012), apresenta três principais atividades nesse estágio:

- 1 - Identificar os requisitos da satisfação do cliente;
- 2 - Determinar a importância relativa dos requisitos dos clientes;
- 3 - Avaliação do cliente (satisfação) em relação à empresa e seus principais concorrentes que oferecem os requisitos aos clientes.

Büyükoçkan & Feyzioglu (2005) avaliam que as matrizes representam cada fase do processo do QFD. A construção se estende ao longo de todo o desenvolvimento do sistema, visando a estabelecer claramente as relações entre as funções da empresa e a satisfação dos clientes.

Baki *et al.* (2009) avaliam que a casa da qualidade envolve sete fases básicas:

- Voz do cliente ou necessidades do cliente - *whats*;
- Definição de nível de prioridade do cliente;
- Avaliação competitiva;
- Requisitos técnicos - *hows*;
- Matriz de relações;
- Matriz de correlações;
- Valores.

A ‘casa da qualidade’ no QFD é composta por diversas partes que, em conjunto, formam a avaliação de requisitos dos clientes e planos de ação para priorização de requisitos do serviço. Existem formas para a construção e aplicação dessa ferramenta, e uma delas é a apresentada na Figura 2.6.

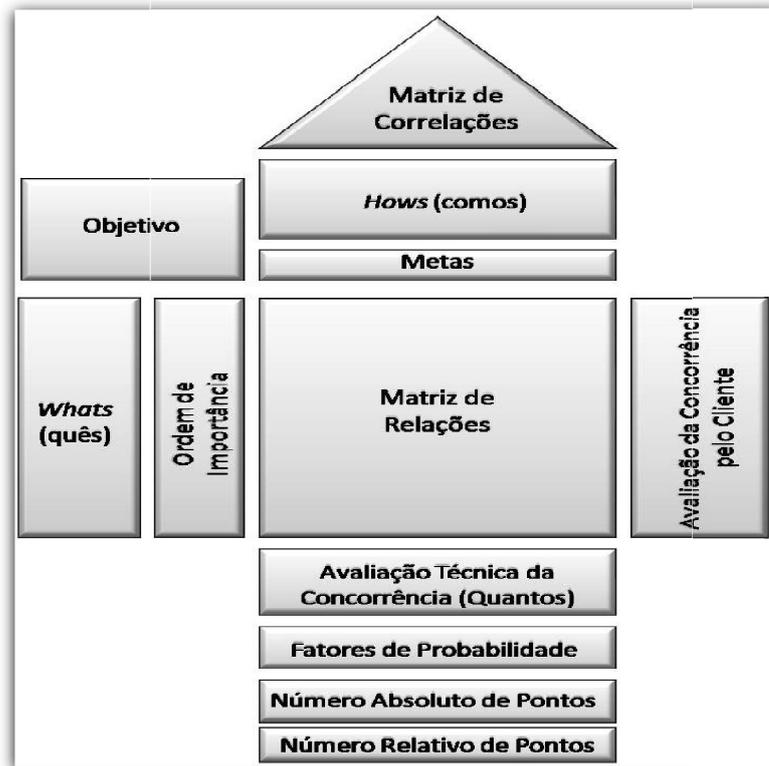


Figura 2.6 – Componentes do modelo QFD

Fonte: Adaptado de Guinta & Praizler (1993)

De acordo com Guinta & Praizler (1993), os elementos dessa ‘casa da qualidade’ são descritos como:

→ **Objetivo** - definição do objetivo

O objetivo geralmente é avaliado em forma de questionário. Muitas vezes a gerência julga como perda de tempo ou desvio de atenção pesquisar o objetivo, julgando saber o que o cliente deseja. As equipes devem dedicar o tempo que for necessário à definição do objetivo, não podendo avançar no uso da ferramenta até que o objetivo esteja completamente determinado.

→ **Whats** - ouvindo a voz do cliente

Nessa fase deseja-se ouvir o que o cliente tem a dizer. Pode-se pedir esclarecimentos, mas não se deve dirigir perguntas, nem influenciar as respostas dos clientes.

As qualidades, atributos e requisitos desejados pelos clientes se tornam a lista dos *whats*. Para essa avaliação, basta fazer ao cliente as perguntas pertinentes através de entrevista ou questionários. Cada *what* deve representar um único requisito, o item que contiver mais de

um requisito deve ser separado para proporcionar uma melhor compreensão a quem for responder.

→ Ordem de importância

O QFD oferece um método sistemático para determinar quais exigências são mais importantes que outras. São estabelecidos pesos dos valores e esses pesos atribuídos serão utilizados como multiplicadores de outros números da matriz. A ordem de importância deve refletir corretamente as opiniões do cliente

Originalmente, as escalas empregavam símbolos representando os seguintes valores representados na Figura 2.7.

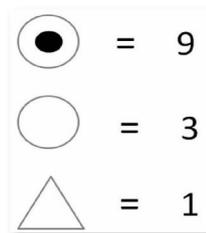


Figura 2.7 – Símbolos da ordem de importância no QFD

Fonte: Guinta & Praizler (1993)

Naquela época no Japão, esses símbolos eram conhecidos na cultura do país, o 1 representava **Vencedor**, o 3 representava **Placê** e o 9 representava **Terceiro** na corrida de cavalos. As escalas de ordem de importância podem variar, mas em todas as escalas o menor número representa menor importância e o maior número, maior importância.

→ Avaliação da concorrência pelo cliente

Fase em que se avalia a empresa e a concorrência através dos requisitos que o cliente apresentou. Utilizam-se os dados coletados junto aos clientes como base de comparação, sendo esses dados representados para avaliar até que ponto a concorrência atende aos requisitos - *whats*.

De acordo com Guinta & Praizler (1993), a avaliação da concorrência pelo cliente permite:

- Verificar se os requisitos do produto ou serviço que constam na lista são aqueles considerados importantes pelos clientes;
- Captar novos requisitos de clientes, os quais podem ser implícitos ou esperados;

- Identificar como os clientes veem o produto em comparação com o dos concorrentes e como podem oferecer oportunidades à empresa;
- Identificar os pontos fracos dos produtos concorrentes que possam oferecer oportunidades à empresa.

Essa avaliação auxilia na tomada de decisões, para verificar se os produtos ou serviços irão vender bem ou não. Importa salientar que essa fase do QFD se torna mais demorada que as outras fases descritas, podendo durar meses para a completa coleta dos dados.

→ **Hows - como atender aos requisitos do cliente**

Cada *how* consiste em processos, instalações e métodos, sendo uma maneira de reproduzir o *what*. Para a coleta de dados, é necessário realizar uma reunião de *brainstorming* para captar ideias de como atender ao que o cliente deseja.

→ **Metas**

Constitui-se de um filtro preliminar que ajuda a determinar se o *how* é quantificável, se pode atingir algum objetivo específico. Usam-se três símbolos para representar as metas, como descritos na Figura 2.8.

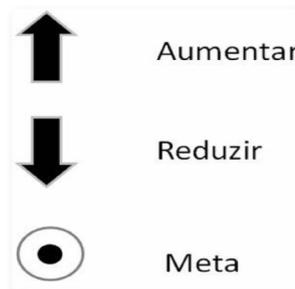


Figura 2.8 – Símbolo das Metas no QFD

Fonte: Guinta & Praizler (1993)

A seta para cima indica aumento, para baixo indica uma redução, e o alvo indica o valor da Meta.

→ **Matriz de correlações**

Essa fase do QFD se assemelha a uma matriz *XY*. Essa matriz apresenta relações positivas e negativas entre os itens da lista de *hows*. Como ajuda, ela facilita na identificação de recursos que podem ser utilizados para fins múltiplos.

Nessa matriz, podem ser utilizados quatro símbolos, como apresentados na Figura 2.9.



Figura 2.9 – Símbolos da Matriz de Correlações no QFD

Fonte: Guinta & Praizler (1993)

Para avaliar as relações, procede-se indagando as relações entre os *hows*.

→ Quantos - avaliação técnica da concorrência

Essa fase é determinada por duas etapas: avaliação técnica da concorrência e os valores visados (*quantos*) em que as especificações de engenharia são estabelecidas.

→ Fatores de probabilidade

Nessa fase é calculada a probabilidade de se realizar um *how*, avaliando a probabilidade de sucesso. Vale lembrar que o fator de probabilidade (peso atribuído em cada *how*) afeta os resultados finais do QFD. Geralmente, usa-se a escala padrão de 1 a 5, onde 1 representa baixa probabilidade e 5 alta probabilidade. Esse fator de probabilidade é multiplicado pelo número absoluto de pontos de cada *how*.

→ Matriz de relações

Essa matriz é posicionada no centro do modelo QFD e analisa de que forma cada *how* irá atender a cada *what*, identificando o *how* que melhor atenda a todos os *what*.

As respostas das identificações são registradas em valores de 0 a 3. O 0 representa ‘nenhuma relação’, o 1 ‘baixa relação’, o 2 ‘média relação’ e o 3 ‘alta relação’. Dessa forma, o QFD se torna uma maneira de entender e conhecer os clientes afim de avaliar o que exatamente desejam, com a determinação de como melhor cumprir essas necessidades com as fontes disponíveis.

De acordo com Garver (2012), o QFD é uma útil ferramenta, pois objetiva introduzir a voz do cliente em todos os processos necessários para a produção de produtos e serviços, tais como, no processo de *design*, no processo de desenvolvimento, no processo de melhoramento, e no processo de produção.

Jia & Bai (2011) afirmam que, embora os detalhes da casa da qualidade possam variar entre as diferentes características individuais e variações, o princípio é geralmente comum, como por exemplo, identificar os *whats* e então relatar os *whats* para os *hows*.

2.3 A ferramenta SERVQUAL

O SERVQUAL, do inglês *service quality*, é uma ferramenta que objetiva mensurar a qualidade em serviços. Essa ferramenta foi desenvolvida pelos autores Parasuraman, Zeithaml e Berry no ano de 1985, e desde então vem sendo utilizada em pesquisas que têm a finalidade de avaliar a qualidade no setor de serviços a partir de julgamento de clientes.

Büyüközkan *et al.* (2011) afirmam que o SERVQUAL fornece um procedimento de medição e de gestão da qualidade em serviços. Já Ladhari (2009) descreve que essa ferramenta utiliza-se de um método útil para ser aplicado na avaliação da qualidade de seus próprios serviços e compará-los com o que os seus competidores oferecem.

A ferramenta SERVQUAL se utiliza de um método que analisa dados relacionados às expectativas e percepções dos clientes a respeito do serviço avaliado. A avaliação é realizada observando que a qualidade (denominada de Q_j), é igual à diferença entre a percepção (denominada de D_j) e a expectativa (denominada de E_j), como descrito na Equação 2.1:

$$Q_j = D_j - E_j \quad (2.1)$$

- Se $E > D$, ou seja, se a expectativa for maior do que a percepção – O serviço é considerado de baixa qualidade;
- Se $E < D$, ou seja, se a expectativa for menor do que a percepção – O serviço é considerado alta qualidade;
- Se $E = D$, ou seja, se a expectativa for igual a percepção – O serviço é considerado neutro/satisfatório.

Administradores de serviços devem estar certos de que o nível de seus serviços conhecem ou excedem o esperado pelos seus clientes (LADHARI, 2009).

Tsai *et al.* (2008) afirmam que um serviço avaliado como sendo de qualidade indica que as percepções dos clientes em relação à performance do que é entregue condizem ou excedem às suas expectativas.

Nesse entendimento, Bakar *et al.* (2008) afirmam que a avaliação das expectativas e percepções dos clientes são importantes para os prestadores de serviço. Essa avaliação se torna favorável, na medida em que é importante saber como elevar a percepção dos clientes e garantir o esforço e o suporte financeiro para aumentar a qualidade do serviço (CHEN *et al.*, 2012).

2.3.1 O modelo de *gaps*

A diferença entre a expectativa e a percepção em relação ao serviço prestado é descrita como *gap* (lacuna). Essas lacunas são importantes para a avaliação gerencial em relação ao que o serviço necessita aprimorar, quais recursos serão necessários aplicar em áreas estratégicas e como utilizar os recursos humanos para o preenchimento desses espaços para o melhoramento da qualidade do serviço.

A qualidade percebida do serviço é frequentemente conceituada como a comparação entre as expectativas com a performance atual do serviço, estando essas pesquisas conduzidas dentro de um modelo de estrutura de *gaps* (JAMALI, 2007).

Os *gaps* avaliam os pontos críticos do desempenho do serviço que, quando observados, podem minimizar as discrepâncias localizadas na prestação do serviço e assim aumentar o seu nível de qualidade e a conseqüente satisfação dos clientes.

Segundo Chou *et al.* (2011), os clientes avaliam a qualidade do serviço determinando seus critérios avaliativos a partir da existência de *gaps* entre suas expectativas e suas percepções. Assim, o modelo de *gaps* sustenta que a satisfação é avaliada pelo tamanho e direção da '*desconfirmação da experiência da pessoa*', em comparação com suas expectativas iniciais (ERDIL & YILDIZ, 2011).

A partir dessas observações relacionadas à diferença entre expectativas e percepções, Parasuraman *et al.* (1985) levantaram cinco *gaps* (lacunas) que se tornaram bastante disseminados em pesquisas relacionadas à qualidade em serviços. Esses *gaps* podem ser visualizados na Figura 2.10.

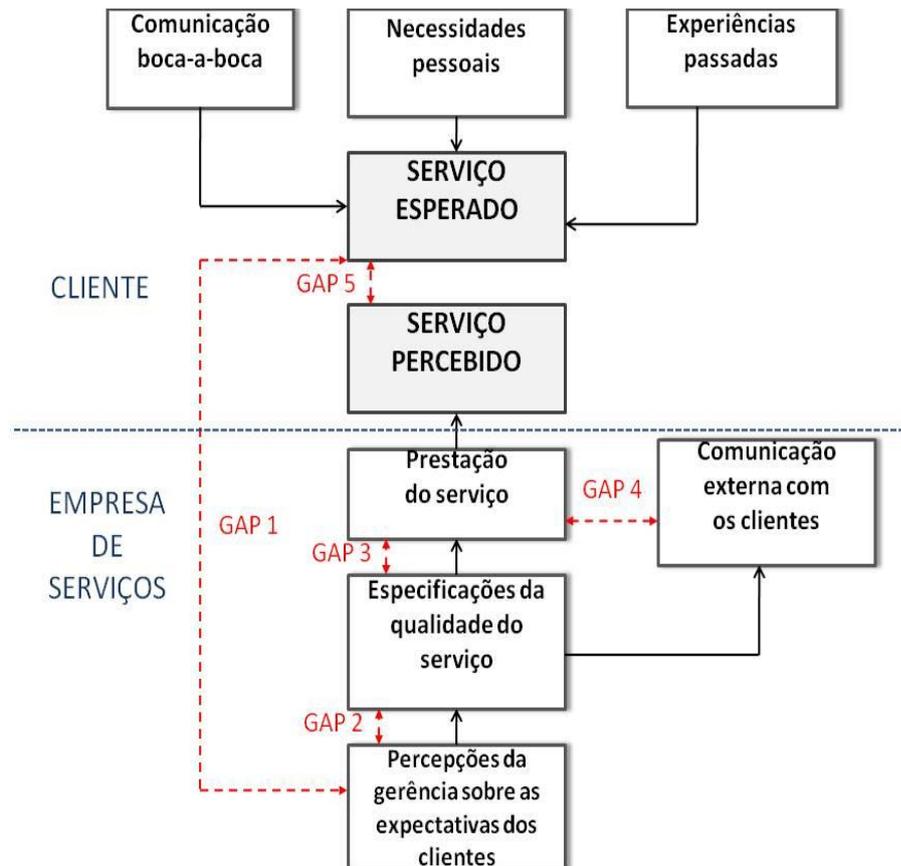


Figura 2.10 – Modelo da qualidade em serviços (gaps)

Fonte: Adaptado de Parasuraman et al. (1985)

O modelo apresentado na Figura 2.10 objetiva demonstrar os *gaps* encontrados na prestação do serviço, tanto relacionados à empresa de serviços, como relacionados aos clientes do serviço. Dessa forma, a figura é composta por duas partes (empresas e clientes), apresentando as lacunas (*gaps*) entre as diferentes percepções e expectativas da qualidade do serviço.

Quatro dentre os cinco *gaps* se apresentam relacionados às empresas prestadoras de serviços (*gap 1*, *gap 2*, *gap 3* e *gap 4*) e um deles (*gap 5*) se apresenta relacionado com a percepção do cliente. Esses *gaps* são descritos como:

- **Gap 1** - expectativas do cliente e percepção gerencial - muitas vezes os gestores não compreendem as necessidades dos clientes, ou seja, o que estes esperam dos serviços. Assim, uma visão errada em relação a essa expectativa acarreta um *gap* da qualidade.

- **Gap 2** - especificações de qualidade de serviço e as percepções da gerência quanto às expectativas da qualidade - nem sempre as especificações dos serviços são aplicadas nos

serviços para satisfazer o que os clientes esperam. Assim, algumas características que são consideradas importantes não são incorporadas nas especificações dos serviços.

- **Gap 3** - serviço entregue e as especificações da qualidade - problema decorrente do alto envolvimento dos recursos humanos no momento da prestação dos serviços pela dificuldade de padronização de todo o processo de prestação. Assim, existe a dificuldade de prestar o serviço conforme o especificado.

- **Gap 4** - prestação do serviço e a comunicação externa com os clientes - muitas vezes os prestadores de serviços passam uma comunicação de forma errada para os clientes através dos diferentes canais de comunicação existentes. Assim, os clientes podem possuir alta expectativa em relação ao que será entregue, o que afeta as percepções dos clientes em relação a este serviço.

- **Gap 5** - serviço percebido e o serviço esperado – esta última lacuna é a união de todos os *gap* anteriores, ou seja, a eliminação deste *gap* resultará no atendimento das expectativas dos clientes e na eliminação os *gaps* anteriores.

De acordo com o modelo de Parasuraman *et al.* (1985), o quinto *gap* (*gap 5*) é uma função do *gap 1* ao *gap 4*. Os três primeiros, são relacionados ao serviço oferecido, já o *gap 5* é avaliado pelo cliente através da diferença entre a expectativa e a percepção. Dessa forma, para alcançar a satisfação do cliente, o *gap 5* deve ser o menor possível.

Como Padma *et al.* (2009) afirmam, esse modelo de *gaps* retrata cinco lacunas no processo de entrega de um serviço, o que pode demonstrar a não satisfação das necessidades dos clientes.

2.3.2 O questionário SERVQUAL

A avaliação dos *gaps* na ferramenta SERVQUAL é realizada através da aplicação de um questionário contendo 22 pares de questões, sendo 22 referentes às expectativas dos clientes em relação a um serviço ideal, e as outras 22 questões relacionadas à satisfação dos clientes no serviço recebido.

Segundo Ladhari (2009), esses pares de perguntas mensuram uma base de respostas de dois comandos que medem:

- 1) As expectativas gerais dos clientes sobre um serviço;
- 2) As percepções dos clientes em relação aos níveis de serviço efetivamente prestados pela empresa dentro da categoria de serviços.

Essas questões são divididas em cinco dimensões, as quais são chamadas de ‘dimensões da qualidade’ ou ‘determinantes da qualidade’. Akhlaghi (2012) avalia que essas dimensões podem ser consideradas como indicadores da construção da qualidade percebida do serviço.

De acordo com Jamali (2007), a construção dessas cinco dimensões/determinantes da qualidade tem relação entre a satisfação do cliente e a qualidade do serviço, podendo ser descrita como na Figura 2.11.

De acordo com a Figura 2.11, o autor avalia que as cinco dimensões (tangíveis, credibilidade, responsividade, segurança e empatia) são as que auxiliam em toda a avaliação da qualidade para que se alcance a satisfação do cliente em relação ao serviço.

Alguns sentimentos anteriores ao recebimento do serviço são importantes para a construção dessa satisfação, tais como a análise de custo e benefício, e a zona de tolerância e emoções, ambas sendo avaliadas de forma subjetiva.

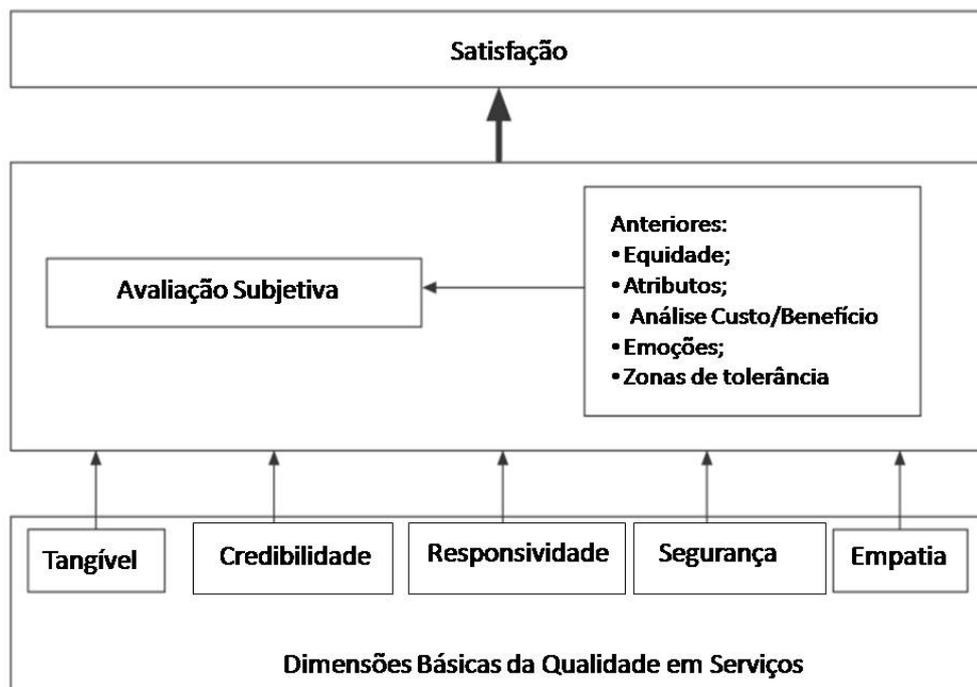


Figura 2.11 – Relação entre a satisfação do cliente e a qualidade do serviço

Fonte: Jamali (2007)

Já para Tsai *et al.* (2008), as cinco dimensões são tangíveis, credibilidade, responsividade, garantia e empatia, as quais são descritas como:

Tangíveis: inclui provas físicas do serviço, tais como instalações físicas, equipamentos, bem como o contato pessoal;

Credibilidade: envolve a coerência entre desempenho e confiabilidade. Em outras palavras, implica a capacidade da empresa em fornecer consistentemente um serviço de alta qualidade;

Responsividade: indica a vontade ou disponibilidade para prestar assistência personalizada e para fornecer prontamente o serviço;

Garantia: empregada com base em conhecimentos e cortesia, bem como em sua capacidade de inspirar confiança;

Empatia: envolve a prestação de cuidados e a atenção individualizada aos clientes.

Segundo Erdila & Yıldızb (2011), a maioria dessas dimensões envolve a comunicação e o controle de processos implementados na organização do serviço para a administração de funcionários e a consequência desses processos, como o exemplo da clareza de papéis e do papel dos conflitos no contato pessoal.

A ferramenta SERVQUAL utiliza-se de uma escala ranqueada em sete pontos chamados de escala de Likert, que vão desde ‘concordo fortemente’ (7) a ‘discordo fortemente’ (1). Os dados são convertidos em escores, o que resulta numa diferença de escores máxima de -6 a +6.

Macur (2011) afirma que nas pesquisas de qualidade, o uso do instrumento SERVQUAL traz benefícios, tais como:

- Maior compreensão da qualidade do ponto de vista dos clientes, diferenciando-os de acordo com as suas necessidades e preferências;
- Colocação de pesos para diferentes dimensões da qualidade;
- Comparação da qualidade de vários serviços de uma mesma empresa;
- Comparação da qualidade do mesmo serviço através do tempo; e,
- Utilização de padrões de qualidade, dentre outros.

Pelos diversos benefícios é que a ferramenta SERVQUAL vem sendo largamente utilizada por pesquisadores que almejam avaliar a qualidade em serviços através da determinação da expectativa e da percepção dos clientes.

Esse fato é decorrente do auxílio que essa ferramenta proporciona aos gestores para avaliar o nível de qualidade de seus serviços, bem como, de forma separada, aferir a satisfação e a expectativa de seus clientes em relação ao serviço prestado.

2.4 Abordagem *Fuzzy*

A Abordagem *Fuzzy* é também conhecida como a Lógica *Fuzzy* e *Fuzzy Set Theory*, ou Teoria dos Conjuntos *Fuzzy*. Essa teoria foi desenvolvida e publicada em um estudo intitulado *Fuzzy Sets* em 1965, pelo professor Lofti A. Zadeh da Universidade da Califórnia, em Berkeley. Baseia-se na teoria clássica dos conjuntos, porém, diferencia-se dessa forma clássica e de seus métodos matemáticos por não possuir um sistema binário, ou seja, os valores não são apenas os extremos 0 (zero) ou 1 (um), com a tradução de definições precisas.

Nessa forma clássica dos conjuntos, não existe nada entre esses números (0; 1), havendo pouca tolerância entre o meio, por exemplo, de uma afirmação que possa ser ‘meio-falsa’ (SIMÕES & SHAW, 2007).

Dessa forma, a Abordagem *Fuzzy* foi desenvolvida com o objetivo de preencher as lacunas existentes que não são completadas pelos métodos clássicos, visando a que o humano não raciocina de forma binária (0 ou 1) e sim com uma infinidade de opções com pouca existência de verdade absoluta ou precisão.

Na Teoria *Fuzzy*, haverá a possibilidade de uma afirmação não ser totalmente verdadeira, ou totalmente falsa, podendo existir intervalos dentre uma escala contínua, já que é baseada em uma escala intervalar, onde os números podem possuir um intervalo de [0;1]. De acordo com Zadeh (1965), os conjuntos *fuzzy* são caracterizados por ‘funções de pertinência’ nas quais é atribuído a cada objeto um grau de pertinência ranqueado entre 0 e 1.

Essa teoria foi desenvolvida por essa necessidade de existência de um método flexível capaz de expressar quantidades ambíguas, vagas e imprecisas, conciliando o modelo matemático e o conhecimento humano.

Bouchereau & Rowlands (2000) afirmam que a lógica *fuzzy* tem a habilidade de lidar com as decisões subjetivas e é particularmente tratada como um método quantitativo para avaliar esse processo subjetivo de tomada de decisão. Confirmando essa afirmação, Vinodh & Kumar (2012) avaliam que a abordagem *fuzzy* se originou a partir da lógica humana que aproveita o conhecimento conceitual sem fronteiras.

Segundo Hu *et al.* (2010), a teoria *fuzzy* é utilizada em ambientes que necessitam conhecer o processo do pensamento de pessoas, fornecendo uma descrição relativamente estável para definir fenômenos pluralísticos, ambíguos e incertos.

Dubois & Prade (2000) ilustram essa comunicação humana exemplificando com afirmações sobre um carro, demonstrando como surgem em expressões verbais de vagueza e imprecisão humana:

1. Este carro tem entre 10 e 15 anos (imprecisão);
2. Este carro é muito grande (imprecisão e vagueza);
3. Este carro provavelmente foi feito na Alemanha (incerteza).

A primeira declaração demonstra como pode ser afirmado que o carro tem uma determinada idade, estando em um intervalo de números, sem que seja especificado um valor exato. Na segunda afirmação observa-se a imprecisão e vagueza, onde é apresentada uma preferência pessoal, com a falta de precisão na definição ‘grande’. Já a última frase pode ser baseada em possíveis estatísticas, expressando a incerteza da afirmação.

Nessa mesma linha de raciocínio, Dubois *et al.* (2000) afirmam que os três pilares básicos dessa doutrina *fuzzy*, na qual formam a filosofia básica, são: *pensamento, vagueza e imprecisão*.

- I) O processo de *pensamento*, por exemplo, a criação mental não está intrinsecamente conectada com expressões linguísticas. Pensamento, portanto, refere-se a tais processos ou construções na mente que só depois de serem expressos em forma linguística tornam-se passíveis de análise e de testes lógicos.
- II) Os dois outros termos: *vagueza e imprecisão*, em que toda a lógica *fuzzy* é fundamentada, são considerados como fenômenos empíricos, e devem ser tratados, portanto, como características de linguagem e, mais genericamente, como informação.

Segundo Büyüközkan *et al.* (2011), a teoria *fuzzy* auxilia na mensuração da ambiguidade de conceitos associados com o julgamento subjetivo do ser humano. Os mesmos autores (2011) afirmam que a teoria *fuzzy* tem a vantagem de representar essa vagueza e imprecisão do julgamento humano, fornecendo ferramentas necessárias para tratar a imprecisão inerente a muitos problemas, auxiliando o tomador de decisão a entender o problema de decisão.

Costa *et al.* (2007) afirmam que a Abordagem *Fuzzy* se torna mais adequada em pesquisas que objetivam avaliar o comportamento humano, pelos seguintes fatores:

- Faz uso de fatores qualitativos interpretados por números *fuzzy* e manipulados pela aritmética pertinente, como bom, ruim, baixo, médio;
- Permite simular o processo de julgamento humano;
- Requer poucos fatores e poucas regras de decisão;
- Proporciona elaboração razoavelmente rápida de modelos de sistemas;
- Simplifica a estruturação de uma base de conhecimentos;
- Simplifica a busca da solução de problemas.

Hu *et al.*(2010) afirmam que a avaliação linguística *fuzzy* de qualidade em serviço é mais próxima do pensamento humano do que os métodos baseados em *crisp number* (número real). Portanto, a aproximação linguística *fuzzy* parece ser a estrutura mais próxima para modelar informações em que as percepções dos seres humanos são utilizadas (CARRASCO *et al.*, 2012).

Bojadziev & Bojadziev (1995) avaliam que a Abordagem *Fuzzy* foca em variáveis linguísticas, em uma linguagem natural, e objetiva promover fundamentos para aproximar raciocínios com proposições imprecisas.

Na Figura 2.12, os autores (1995) descrevem a relação existente entre a teoria clássica dos conjuntos, a lógica clássica, conjuntos *fuzzy* (em particular os números *fuzzy*) e a lógica *fuzzy*.

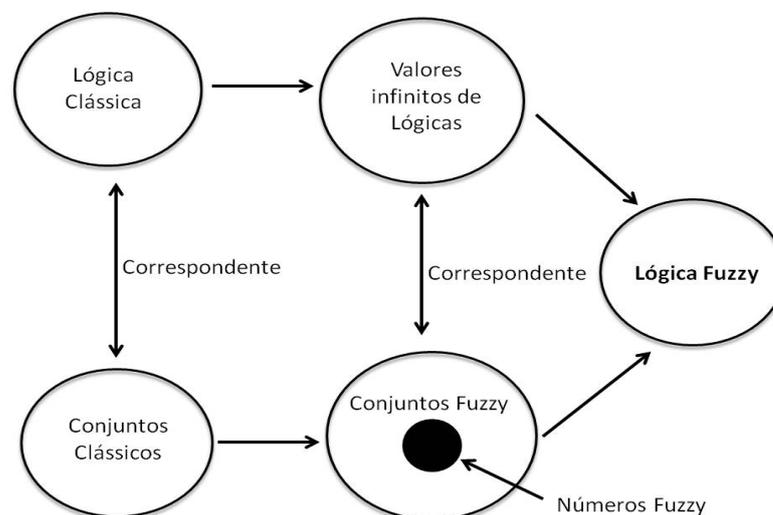


Figura 2.12– Envolvimento da lógica fuzzy

Fonte: Bojadziev & Bojadziev (1995)

Essa figura representa como os elementos descritos estão envolvidos dentro da lógica *fuzzy*.

A lógica clássica que contempla os conjuntos clássicos são correspondentes, e, a partir desses, foram desenvolvidos a teoria *fuzzy*, com os conjuntos *fuzzy* (que contemplam os números *fuzzy*) e um valor infinito de lógicas, que são correspondentes. Todos esses são envolvidos, e a partir disso é determinado como se dá toda a lógica *fuzzy*.

Em resumo, Zadeh, em seu artigo publicado em 1965, p. 339, afirma que ‘essencialmente essa estrutura fornece um jeito natural de lidar com problemas em que a fonte de imprecisão é a ausência de critérios bem definidos de classe de pertinência em vez da presença de variáveis aleatórias’.

2.4.1 Definição dos Conjuntos *Fuzzy*

Os conjuntos *fuzzy* fazem parte da Abordagem *Fuzzy*. Esses conjuntos determinam o envolvimento de cada variável linguística com os números *fuzzy*.

Com a finalidade de melhor representar a diferença entre a teoria clássica dos conjuntos e a teoria dos conjuntos *fuzzy*, Borba *et al.* (2007) afirmam que:

- ✓ A teoria clássica dos conjuntos pertence a uma lógica binária (0 ou 1), com limites imprecisos, transição brusca entre o pertencer e o não pertencer e com a representação de conceitos bem definidos;
- ✓ A teoria dos conjuntos *fuzzy* pertence à lógica *fuzzy* [0,1], com limites imprecisos, transição gradual entre o pertencer e o não pertencer e representa conceitos vagos e imprecisos.

Os conjuntos são avaliados a partir de valores de pertinência que são determinados a partir de funções de pertinência *fuzzy*. De acordo com Dubois *et al.* (2000), a especificidade dos conjuntos *fuzzy* é captar a ideia de pertinência. Ainda de acordo com os autores (2000), os conjuntos *fuzzy* são muitas vezes entendidos como uma função (função de pertinência), pois essa é uma função cujo intervalo é um conjunto ordenado contendo mais de dois valores (normalmente um intervalo de unidade).

Os conjuntos *fuzzy* são caracterizados através de expressões matemáticas em suas definições. A seguir, estão descritas as definições de dois autores para esses conjuntos.

Para caracterizar os conjuntos *fuzzy*, Zadeh (1965) define que:

- Seja X o espaço de objetos, em que um genérico elemento de X seja denotado de x . Assim, $X = \{x\}$
- O conjunto *fuzzy* A em X é caracterizado por uma função de pertinência $fA(x)$ em que se associa a cada ponto de um número real no intervalo de $[0,1]$, no qual o valor de $fA(x)$ em x represente o ‘grau de pertinência’ de x em A ;
- Quanto mais próximo o valor de $fA(x)$ estiver da unidade, maior o ‘grau de pertinência’ de x em A ;
- Quando A for um conjunto no sentido comum do termo, sua função de pertinência pode ter apenas dois valores 0 ou 1, com $fA(x) = 1$ ou 0, e de acordo com x pertencer ou não pertencer a A .

Zimmermann (1992) define os conjuntos *fuzzy* como:

- Se X for uma coleção de objetos denotado genericamente por x , então o conjunto *fuzzy* A em X é um conjunto de pares ordenados: $A = \{(x, \mu_A(x)) | x \in X\}$;
- $\mu_A(x)$ é chamado de função de pertinência ou grau de pertinência (também grau de compatibilidade ou grau de verdade) de x em A ;
- $\mu_A: x \rightarrow [0,1]$;
- Elementos com zero grau de pertinência normalmente não são listados.

A função característica $\mu_A(x)$, diferente da forma clássica dos conjuntos, assume valores do intervalo $[0,1]$. Dessa forma, o conceito de pertinência não é mais um valor pontual (1 ou 0), se torna *fuzzy* no sentido de representar parcial pertinência, ou grau de pertinência (BOJADZIEV & BOJADZIEV, 1995).

A título de exemplo, Moraes (2008) considera que idades são exemplos de variáveis linguísticas, e o subconjunto de idades é uma forma usual de modelagem *fuzzy*, sendo possível associar as variáveis qualitativas a um grau de pertinência. Em relação ao subconjunto jovens, o conjunto de pessoas $A = \{Ana; Paulo; Pedro; João; José\}$ com seus respectivos graus de pertinência atribuídos $A(x) = \{0,1; 0,7; 1,0; 0,2; 0,0\}$, implica afirmar que, com um grau de pertinência igual a 1, Pedro é, com certeza jovem, e com um grau de pertinência 0, José, com certeza, não é jovem, e as demais pessoas pertencentes ao subconjunto são jovens com os graus de pertinência descritos.

Os conjuntos *fuzzy* estão sempre relacionados a um grau de pertinência ou função de pertinência dos objetos. Esses valores indicam o quanto o objeto determinado pertence ao conjunto avaliado.

De acordo com Jia & Bai (2011), o conceito-chave dos conjuntos *fuzzy* é a pertinência, em que cada elemento em um conjunto é associado com um valor indicando em que grau o elemento é um membro do conjunto. Os autores afirmam que o valor 0 indica o mínimo grau de pertinência, e o valor 1 indica do máximo, enquanto todos os valores intermediários indicam pertinência parcial.

2.4.2 Variáveis linguísticas

As variáveis linguísticas, também denominadas de termos linguísticos, são utilizadas na teoria *fuzzy* para descrever as avaliações qualitativas requeridas, que são determinadas através de palavras ou frases. Em relação a isso, Carrasco *et al.* (2012) afirmam que as variáveis linguísticas são variáveis nas quais valores são sentenças em uma linguagem natural ou artificial, e esses valores são chamados de marcadores linguísticos.

Um valor linguístico é aquele cujos valores não são números, mas sim palavras ou frases em linguagem natural ou artificial (TSAI *et al.*, 2008).

Awasthi *et al.* (2011) exemplificam que é melhor representar a qualidade em serviço nas organizações em termos linguísticos tais como ‘bom’ e ‘muito bom’ do que em números, e na teoria *fuzzy* os termos linguísticos são utilizados para representar preferências dos tomadores de decisão.

Na teoria da lógica *fuzzy*, uma variável linguística pode ser membro de mais de um grupo, a exemplo de alguém que tem 27 anos de idade e pode pertencer tanto ao grupo ‘jovem’ como ao grupo ‘não tão jovem’ (BOUCHEREAU & ROWLANDS, 2000).

Para representar essas variáveis linguísticas, Zadeh (1965) apresentou os graus de pertinência, que foram denominados de ‘funções de possibilidades’, com a representação de valores intervalares 0 a 1 – $[0,1]$.

Esses graus de pertinência representam as ‘funções possibilidades’ para cada termo qualitativo que é avaliado de forma quantitativa no ambiente *fuzzy*, que são representados por números *fuzzy*, ou funções, como as apresentadas na próxima seção. Segundo Lin (2011), a Abordagem *Fuzzy* permite apresentar significados diferentes que podem ser direcionados a uma mesma expressão linguística.

Bojadziev & Bojadziev (1995) exemplificam a utilização da descrição ‘idade’ que é da experiência dos indivíduos, mas não pode ser caracterizada precisamente. Os autores avaliam que, com a aplicação de conjuntos *fuzzy*, essa descrição pode ser feita como uma variável linguística consistindo de conjuntos *fuzzy* tais como: ‘muito jovem’, ‘jovem’, ‘média idade’, ‘velho’ e ‘muito velho’, que são chamados de termos da variável linguística ‘idade’. Esse exemplo é ilustrado na Figura 2.13.

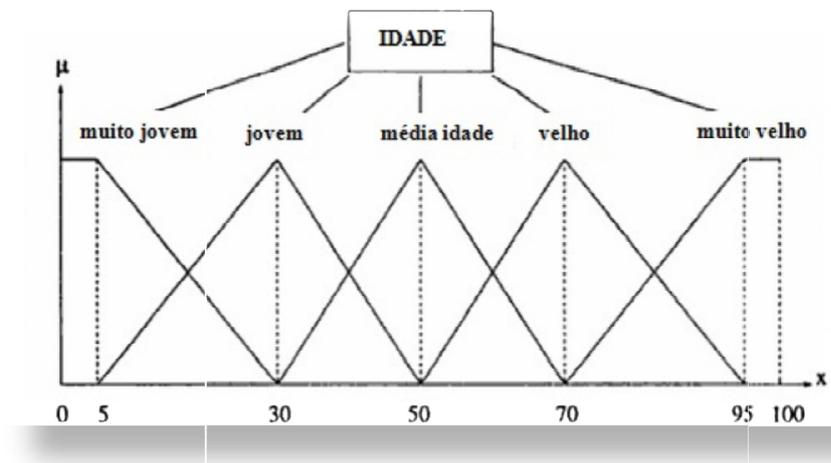


Figura 2.13 – Termos da variável linguística ‘idade’

Fonte: Bojadziev & Bojadziev (1995)

Como pode ser observado, cada conjunto *fuzzy* que representa os termos, é designado de acordo com uma função de pertinência, em que, determinam-se os valores mínimos e máximos para cada conjunto. Essas funções são determinadas de acordo com os números *fuzzy* utilizados na Abordagem *Fuzzy* avaliada.

2.4.3 Números *Fuzzy*

Na Abordagem *Fuzzy* existem números que são determinados através de conjuntos, esses conjuntos de números possuem pertinência e podem ser descritos como números triangulares ou trapezoidais.

Tsaur *et al.* (2002) afirmam que números *fuzzy* são subconjuntos de números reais e eles representam a expansão da ideia de intervalo de confiança.

Devido a seu conceito e simplicidade computacional, os números *fuzzy* triangulares são comumente utilizados em aplicações práticas (PEDRYCZ, 2004).

Liou & Chen (2006) afirmam que o número *fuzzy* triangular é um tipo especial de número *fuzzy* com três parâmetros cada, representando a variável linguística associada com o grau de pertinência de 0 a 1.

Em um universo de discurso de X , um subconjunto *fuzzy* \tilde{A} de X é caracterizado por uma função de pertinência $\mu_{\tilde{A}}(X)$ em que se associa um número real em um intervalo $[0,1]$, em que cada elemento de x em X representa o ‘grau de pertinência’ de x em \tilde{A} (TSAI *et al.*, 2008).

Esse tipo de número *fuzzy* pode ser representado através da tripla (a, b, c) , em que $a \leq b \leq c$. Um exemplo de um número *fuzzy* triangular para o conjunto $\tilde{A} = (6,7,8)$, pode ser descrito como na Figura 2.14.

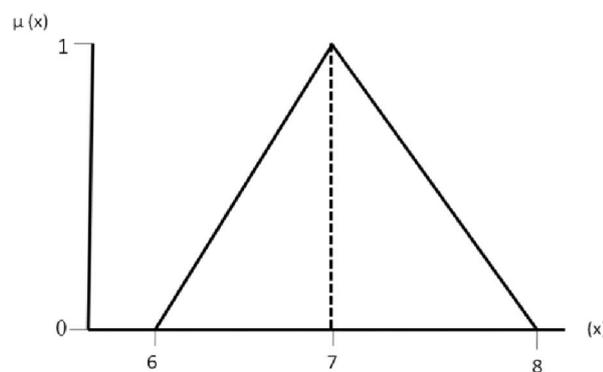


Figura 2.14 – Número *fuzzy* triangular para o conjunto $\tilde{A} = (6,7,8)$

Fonte: Esta pesquisa (2013)

Outra forma de representação desses números é através de equações, onde a função de pertinência dos números *fuzzy* triangulares é descrita como a Equação 2.2.

$$\mu(x) = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a}, & \text{se } a \leq x \leq b, a \neq b \\ \frac{x-c}{b-c}, & \text{se } b \leq x \leq c, b \neq c \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (2.2)$$

No caso do número *fuzzy* trapezoidal, o domínio de estudo caracterizado pela vagueza e subjetividade é considerado com a representação de quatro números (a, b, c, d) representados no domínio X . A Figura 2.15 ilustra um número *fuzzy* trapezoidal.

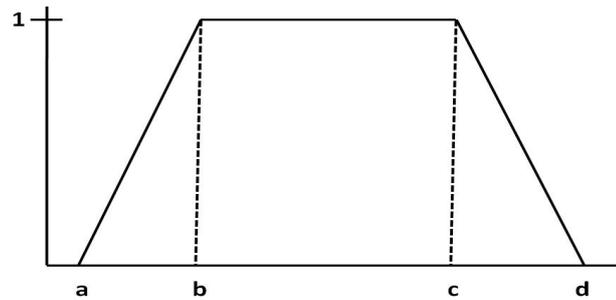


Figura 2.15– Número fuzzy trapezoidal para o conjunto $\tilde{A} = (a, b, c, d)$

Fonte: Esta pesquisa (2013)

Como o número *fuzzy* triangular, o número *fuzzy* trapezoidal também tem uma forma de ser representado através de equações, onde a função de pertinência dos números *fuzzy* triangulares é descrita como a Equação 2.3.

$$\mu(x) = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a}, & \text{se } a \leq x \leq b \\ 1, & \text{se } b \leq x \leq c \\ \frac{x-d}{c-d}, & \text{se } c \leq x \leq d \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (2.3)$$

Büyükoçkan *et al.* (2011) afirmam que um número *fuzzy* é um especial conjunto *fuzzy* $F = \{(x, \mu_{\tilde{A}}(x)), x \in R\}$, onde x toma o valor real $R: -\infty < x < +\infty$ e $\mu_{\tilde{A}}(x)$ é um mapeamento contínuo de R para o intervalo fechado de $[0,1]$.

2.4.4 Operações Fuzzy

Na Abordagem *Fuzzy*, operações básicas e avançadas são utilizadas para o cálculo *fuzzy*. Essas operações geralmente são utilizadas quando os conjuntos *fuzzy* seguem as funções de pertinência dos números *fuzzy* aplicados.

Os operadores básicos foram apresentados a partir da extensão do princípio proposto por Zadeh em 1965, e são utilizados para cálculos algébricos. Tomando como exemplo os números *fuzzy* triangulares (que são os mais aplicados na literatura), os cálculos algébricos dos operadores básicos *fuzzy* podem ser descritos pelo seguinte pressuposto:

- Pressuposto: Sendo \tilde{A} e \tilde{B} dois números *fuzzy* triangulares definidos pelas triplas (a_1, a_2, a_3) e (b_1, b_2, b_3) , as operações podem ser determinadas pelas Equações 2.4, 2.5, 2.6 e 2.7.

$$\rightarrow \underline{\text{ADIÇÃO}} - (a_1, a_2, a_3) + (b_1, b_2, b_3) = (a_1 + b_1, a_2 + b_2, a_3 + b_3) \quad (2.4)$$

$$\rightarrow \text{MULTIPLICAÇÃO} - (a_1, a_2, a_3) \times (b_1, b_2, b_3) = (a_1 \times b_1, a_2 \times b_2, a_3 \times b_3) \quad (2.5)$$

$$\rightarrow \text{SUBTRAÇÃO} - (a_1, a_2, a_3) - (b_1, b_2, b_3) = (a_1 - b_1, a_2 - b_2, a_3 - b_3) \quad (2.6)$$

$$\rightarrow \text{DIVISÃO} - (a_1, a_2, a_3) / (b_1, b_2, b_3) = (a_1 / b_1, a_2 / b_2, a_3 / b_3) \quad (2.7)$$

Zadeh (1965) afirma que nos conjuntos *fuzzy*, as noções básicas dos conjuntos, tais como, inclusão, união, interseção, complemento, relação, convexidade, e etc., são estendidas para os conjuntos *fuzzy*, e várias propriedades dessa noção no contexto dos conjuntos *fuzzy* são estabelecidas, como as descritas a seguir:

- Um conjunto *fuzzy* é **vazio**, se e somente se, sua função de pertinência é igual a zero em X;
- Dois conjuntos *fuzzy* A e B são **iguais** ($A = B$), se e somente se, $f_A(x) = f_B(x)$ para todo x em X;
- O **complemento** de um conjunto *fuzzy* A é denotado como A' e é definido como $f_{A'} = 1 - f_A$;
- A **está contido** em B, se e somente se, $f_A \leq f_B$;
- A **união** de dois conjuntos *fuzzy* A e B em que suas funções de pertinência são respectivamente $f_A(x)$ e $f_B(x)$ é um conjunto C. A função de pertinência é descrita como: $f_C(x) = \text{Max}[f_A(x), f_B(x)]$, $x \in X$. Ou, $f_C = f_A \vee f_B$;
- A **interseção** de dois conjuntos *fuzzy* A e B, com as funções de pertinência $f_A(x)$ e $f_B(x)$ é um conjunto *fuzzy* C. Descrita como: $f_C(x) = \text{Min}[f_A(x), f_B(x)]$, $x \in X$. Ou, $f_C = f_A \wedge f_B$;

Simões & Shaw (2007) apresentam a utilização de operadores *max* (união) e *min* (interseção) de conjuntos *fuzzy*. Esses operadores são os mais aplicados no campo da engenharia.

Kaufmann & Gupta (1988) descrevem que algumas propriedades como as seguintes devem ser satisfeitas para essas operações. Esses operadores foram baseados nos conceitos das normas triangulares denominados de *normas-t* (Equações 2.8, 2.9, 2.10 e 2.11) e *co-norma-t* ou *norma-s* (Equações 2.12, 2.13, 2.14 e 2.15) (AGUIAR & OLIVEIRA, 2007).

Norma-t

$$\text{Comutatividade: } x \otimes y = y \otimes x \quad (2.8)$$

$$\text{Associatividade: } (x \otimes y) \otimes z = x \otimes (y \otimes z) \quad (2.9)$$

$$\text{Monotonicidade: se } x \leq y, w \leq z, \text{ então } x \otimes w \leq y \otimes z \quad (2.10)$$

$$\text{Condições de contorno: } x \otimes 0 = 0 \text{ e } x \otimes 1 = x \quad (2.11)$$

Co-norma-t ou norma-s

$$\text{Comutatividade: } x \oplus y = y \oplus x \quad (2.12)$$

$$\text{Associatividade: } (x \oplus y) \oplus z = x \oplus (y \oplus z) \quad (2.13)$$

$$\text{Monotonicidade: se } x \leq y, w \leq z, \text{ então } x \oplus w \leq y \oplus z \quad (2.14)$$

$$\text{Condições de contorno: } x \oplus 0 = 0 \text{ e } x \oplus 1 = x \quad (2.15)$$

É importante se observar que algumas propriedades algébricas (Equação 2.16 à Equação 2.25) de conjuntos ordinários também valem para os conjuntos *fuzzy* e essas propriedades são as seguintes:

Propriedade comutativa:

$$\begin{aligned} A \cap B &= B \cap A \\ A \cup B &= B \cup A \end{aligned} \quad (2.16)$$

Propriedade associativa:

$$\begin{aligned} (A \cap B) \cap C &= A \cap (B \cap C) \\ (A \cup B) \cup C &= A \cup (B \cup C) \end{aligned} \quad (2.17)$$

Idempotência:

$$\begin{aligned} A \cap A &= A \\ A \cup A &= A \end{aligned} \quad (2.18)$$

Distributividade em relação à intersecção:

$$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C) \quad (2.19)$$

Distributividade em relação à união:

$$A \cap (B \cup C) = (A \cup B) \cap (A \cup C) \quad (2.20)$$

Conjunto *fuzzy* e seu complemento:

$$\begin{aligned} A \cap A' &\neq \emptyset \\ A \cup A' &\neq E \end{aligned} \quad (2.21)$$

Conjunto *fuzzy* e o conjunto nulo:

$$\begin{aligned} A \cap \emptyset &= \emptyset \\ A \cup \emptyset &= A \end{aligned} \quad (2.22)$$

Conjunto *fuzzy* e o conjunto universal:

$$\begin{aligned} A \cap E &= A \\ A \cup E &= E \end{aligned} \quad (2.23)$$

Involução:

$$(A')' = A \quad (2.24)$$

Teorema de Morgan:

$$\begin{aligned} (A \cap B)' &= A' \cup B' \\ (A \cup B)' &= A' \cap B' \end{aligned} \quad (2.25)$$

2.5 Considerações finais sobre o capítulo

Neste capítulo foram expostos assuntos relacionados à base conceitual do trabalho e algumas definições sobre a qualidade em serviços e o entendimento da satisfação e da expectativa dos clientes; a qualidade em serviços de saúde e os sete pilares da qualidade nesse setor; as ferramentas QFD e SERVQUAL; e a Abordagem *Fuzzy*.

De início, alguns conceitos relacionados à qualidade no setor de serviços, à satisfação dos clientes, à interação dos clientes nos serviços, e à sua influência no nível de qualidade foram abordados.

Em seguida, foi descrito e apresentado como a expectativa dos clientes e a percepção influenciam na avaliação da qualidade em serviços. Nessa parte, foram expostas as influências para a expectativa desses clientes e como se dá toda a avaliação do serviço desses clientes até a mensuração final do seu nível de satisfação.

Em relação aos serviços de saúde, foi abordada a importância da qualidade nesse setor, por se tratar de o cliente ser o próprio objeto de transformação, e os sete requisitos que fazem parte dos sete pilares da qualidade neste setor.

Posteriormente, foram apresentadas as ferramentas de qualidade QFD e SERVQUAL. Em relação ao QFD, foi apresentado que essa ferramenta foi desenvolvida por Yoji Akao & Shigeru Mizuno em 1960 no Japão, sendo inicialmente utilizada apenas para avaliar a qualidade em produtos. Porém, pôde ser observado que, nos últimos anos, pesquisas vêm sendo desenvolvidas para o uso dessa ferramenta em serviços.

Em relação à ferramenta SERVQUAL, apresentou-se que esta foi desenvolvida por Parasuraman *et al.* em 1985 para avaliação da qualidade no setor de serviços. Essa ferramenta utiliza um questionário baseado nas cinco dimensões da qualidade e tem o objetivo de avaliar o nível de satisfação dos clientes, a partir da avaliação de percepções e expectativas.

No final do capítulo, foram apresentados conceitos e abordagens sobre a Abordagem *Fuzzy*, e foi destacado que essa teoria teve início com os estudos de Lofti A. Zadeh, no ano de 1965, para a resolução de problemas onde eram encontradas a ambiguidade, vagueza e a subjetividade nos dados. Ainda nessa parte, foram descritas a introdução sobre a teoria clássica dos conjuntos versus a teoria dos conjuntos *fuzzy*, os operadores básicos e suas propriedades, bem como os números *fuzzy*.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo descreve a revisão bibliográfica sobre os assuntos abordados neste trabalho. Alguns estudos pesquisados em diferentes bases de dados relacionados à aplicação das ferramentas SERVQUAL e QFD no setor de serviços, uso do *FuzzyQFD* e *Fuzzy* em serviços serão expostos a seguir.

3.1 Aplicações do SERVQUAL

Em relação a pesquisas realizadas com a ferramenta SERVQUAL, Lee & Kim (2012) afirmam que muita atenção acadêmica tem sido dada a suas escalas, confiabilidade, dimensões e análise de dados, para que se faça uma medição cada vez mais eficaz da qualidade dos serviços.

Sabe-se que a primeira publicação relacionada a essa ferramenta foi em 1895 por Parasuraman *et al.*, quando se deu o início da sua utilização. Após a publicação da metodologia por esses autores, essa ferramenta vem sendo utilizada em diversas áreas e integrada com várias outras para a avaliação da qualidade no setor de serviços.

Ladhari (2009) divulgou um artigo onde foi publicada uma pesquisa realizada nas bases de dados *ABI/Informs*, *SciencDirect* e *EBSOhost*, em um período de 20 anos (1988-2008) relacionada ao SERVQUAL, e neste artigo foram avaliados tanto a teoria como alguns debates relacionados ao uso dessa ferramenta.

Na aplicação tradicional da ferramenta SERVQUAL, o autor (2009) avalia que existem diversos debates, e estes são relacionados ao uso de diferentes escores, à confiabilidade do modelo, à validade preditiva do instrumento, à ênfase no processo (ao invés de resultados), à aplicação de uma escala genérica para medir a qualidade do serviço em todos os tipos de serviços e à aplicabilidade em diferentes contextos culturais.

Apesar dos debates realizados em torno dos estudiosos no assunto, Ladhari (2009) conclui em sua pesquisa que mesmo com esses fatos, a escala SERVQUAL se torna um útil instrumento para a pesquisa sobre a qualidade em serviços.

Ainda no ano de 2009, Padma *et al.* publicaram um artigo na área de saúde para determinar as dimensões da qualidade do serviço nos hospitais da Índia, tanto na perspectiva dos pacientes como na de seus familiares/amigos, utilizando o SERVQUAL.

Os mesmos autores em 2010 continuaram seus estudos e publicaram um artigo com a finalidade de conceituar a qualidade de um serviço em hospitais públicos e privados na Índia, e analisar o relacionamento entre a qualidade do serviço e a satisfação dos clientes. Porém, esses trabalhos desses autores não levaram em consideração a subjetividade e a imprecisão relacionadas aos sentimentos desses pacientes/familiares quando avaliado em especial esse serviço de saúde, devido a suas peculiaridades, principalmente, por se tratar dos cuidados em uma área delicada.

Padma *et al.* (2010) conceituaram as dimensões da qualidade do serviço hospitalar a partir das perspectivas dos pacientes e de seus acompanhantes e analisaram essa relação com a satisfação dos clientes em hospitais públicos e privados, através de questionário. Os dados foram coletados através de análise estatística, sem a utilização de métodos matemáticos diferenciados que tratassem a imprecisão dos dados. O estudo também não avaliou como os requisitos básicos dos serviços de saúde (comuns a todos os segmentos), se apresentavam em relação a esse serviço, auxiliando na melhoria da satisfação dos clientes.

Kannan (2010) propôs oferecer uma estrutura baseada em AHP (*Analytic Hierarchy Process*) para transportadoras marítimas de contêineres que operam na Índia, objetivando um *benchmarking* da qualidade de seus serviços através do SERVQUAL, porém, nesse trabalho não foi identificado e explicado como os gestores de transportes devem agir como forma de melhorar o desempenho em relação a esses critérios identificados.

Min & Min (2011) publicaram uma pesquisa no segmento de franquias de restaurantes *fast-food* nos EUA para auxiliar no aumento da competitividade e no crescimento da fatia de mercado, a partir do uso do SERVQUAL. Nesse trabalho, os autores utilizaram métodos estatísticos, em que não avaliavam os julgamentos dos clientes dentro de diferentes grupos de preferência

Em 2012, Lee & Kim propuseram uma abordagem *DEA* (Análise Envoltória de Dados) para computar a avaliação geral de um serviço e o *benchmarking* na mensuração da qualidade em serviços através do SERVQUAL. Foi proposto o uso do *DEA* como uma ferramenta para problemas de tomada de decisão multicritério (MCDM). Esse modelo é capaz de fornecer orientações claras para a mensuração da qualidade do serviço nos serviços de multiunidades. Nesse modelo, para a validação, os autores utilizaram apenas um conjunto de dados simulados proposto apenas como ilustração da abordagem, não utilizando

assim, dados de um real estudo de caso em serviço para que fossem conduzidas as implicações práticas.

3.2 Aplicações do QFD em serviços

Em 2011, Chen & Chou aplicaram o *Gray Relational Analyses* (GRA) para o QFD a fim de identificar técnicas de melhoria no serviço para uma livraria. Os graus de satisfação, necessidades dos leitores e importância foram examinados via questionários. Uma matriz foi construída com o modelo para avaliação dos resultados. O trabalho dos autores apresenta uma base matemática diferenciada da abordagem tradicional do QFD, porém, não apresenta como essa abordagem pode diminuir a vagueza dos dados deste tipo de avaliação.

Lin & Pekkari (2011), em seu trabalho, objetivaram desenvolver uma estrutura de QFD baseada no *design* de serviços logísticos para integrar a técnica da ‘casa da qualidade’ com a lógica modular para auxiliar aos *designs* de serviços logísticos com a alta qualidade e a ampla variedade de serviços.

Mehrjerdi (2011), procurou obter algumas revisões sobre QFD e utilizou um sistema de *perspective* do pensamento para mostrar como o QFD pode ser uma ferramenta útil e lucrativa para a tomada de decisões em negócios em geral. O artigo não apresentou como o QFD pode ser aplicado em termos de diferentes métodos matemáticos para o auxílio de uma compreensão mais precisa e menos subjetiva dos dados avaliados.

Ainda em 2011, Löfgren *et al.* propuseram lançar mais luz sobre a dinâmica dos atributos da qualidade, como sugerido pela teoria da qualidade atrativa. O estudo objetivou investigar a existência do ciclo de vida para o sucesso, para atributos da qualidade de sucesso, e identificar ciclos de vida alternativos dos atributos da qualidade.

Já em 2012, Zhang & Wang propuseram estabelecer uma ‘casa da qualidade’ de serviço tridimensional no QFD. A casa da qualidade de serviço proposta nesse artigo adicionou dimensões de qualidade econômicas para resolver problemas econômicos no processo de transferência das necessidades dos clientes dentro de características do serviço por uma casa da qualidade tradicional.

Katta *et al.* (2012), desenvolveram uma metodologia usando a abordagem QFD para alinhar a estratégia competitiva com a estratégia da cadeia de suprimentos. O desempenho da cadeia de suprimentos é definida pelo uso das informações contidas na casa da qualidade do QFD e pelas funções de utilidade.

Ainda em 2012, Garver propôs colocar o dimensionamento da diferença máxima para mais precisão na identificação da importância dos escores nos requisitos dos clientes, no qual também seguirão necessidades baseadas em segmentos para serem reconhecidos e utilizados dentro do processo QFD. Nesse modelo proposto do QFD quem responde sobre o nível de importância dos requisitos são as pessoas do time do QFD e não os clientes.

Nesses dois últimos trabalhos não foi apresentado de forma clara como a ‘casa da qualidade’ foi utilizada e construída em termos de ranqueamento, ou seja, como foram avaliados pelos clientes os relacionamentos das matrizes, bem como a avaliação numérica desse relacionamento.

3.3 Aplicações do *Fuzzy*QFD

Nos últimos anos, vários autores vêm publicando pesquisas sobre a integração da ferramenta QFD com outras metodologias para avaliação e tratamento de dados em qualidade, tanto na área de produtos como em serviços.

Segundo Jia & Bai (2011), existem diversas publicações de artigos discutindo como explorar o QFD para melhorar a qualidade dos produtos e serviços, e uma dessas formas é a estratégia baseada em *Fuzzy*QFD, ou seja, a integração do *fuzzy* com a ferramenta QFD. O artigo não avalia questões envolvidas nas perspectivas dos clientes tais como suas expectativas e satisfações em relação aos requerimentos propostos.

Em 2009, Kuo *et al.* desenvolveram um Eco-QFD para auxiliar um time de *designers* de produtos a considerar preocupações ambientais dos clientes, já que a ferramenta QFD é utilizada para o alcance da satisfação dos clientes. A Teoria *Fuzzy* foi aplicada no Eco-QFD para reduzir a vagueza nesse processo de tomada de decisão em grupo.

Zhang & Chu (2009), em seu artigo, demonstraram que o método de tomada de decisão em grupo pode ser uma ferramenta promissora para a construção da casa da qualidade no QFD. A Teoria *Fuzzy* foi utilizada para tratar a imprecisão nesse processo de tomada de decisão. Liu (2009) em seu estudo objetivou desenvolver uma estendida aproximação de desdobramento da função qualidade *fuzzy* (E-QFD), em que expande o escopo da pesquisa de planejamento do produto para o desenvolvimento. O E-QFD aplica um método preciso, o *α-cut operations*, para calcular os conjuntos *fuzzy* no QFD, ao invés de operações algébricas de números *fuzzy*.

Ainda em 2009, Bottani apresentou uma proposta de vinculação da base competitiva, dos atributos ágeis e dos facilitadores com o objetivo de identificar o mais apropriado a ser implementado pelas empresas, iniciando pelas características competitivas do mercado. Essa proposta é baseada na metodologia do desdobramento da função qualidade (QFD), em particular na ‘casa da qualidade’. A modelagem *fuzzy* foi utilizada para traduzir os julgamentos linguísticos requeridos para matrizes relacionadas e correlacionadas, em valores numéricos.

Já Liang (2010) utilizou o QFD para identificar requisitos de administração de serviços para que as necessidades dos clientes em qualidade fossem desenvolvidas. A teoria *fuzzy* foi utilizada para a construção de uma matriz de relações onde vincula os requisitos de administração de serviços às necessidades de qualidade dos clientes. O trabalho dos autores não apresenta quais os benefícios da aplicação dos números *fuzzy* trapezoidais ao invés dos números *fuzzy* triangulares, que são mais utilizados em pesquisas de QFD.

Ainda em 2010, Liu avaliou em sua pesquisa que a importância dos requisitos dos clientes e o relacionamento entre os requisitos dos clientes e as características técnicas podem ser obtidas por um grupo de pessoas em um processo de decisão na casa da qualidade, através de decisões *fuzzy*. Os autores não apresentaram como as variáveis linguísticas foram alcançadas para a avaliação da abordagem proposta, bem como, a diferença na utilização de números *fuzzy* triangulares na proposta.

Em 2011, Jia & Bai utilizaram o QFD para vincular fatores competitivos com decisões de produção, utilizando o QFD como a principal ferramenta em diferentes estágios do processo do desenvolvimento estratégico da produção. O trabalho também integrou a ‘casa da qualidade’ com a teoria *fuzzy* para capturar a imprecisão e a vagueza das entradas de relevantes decisões.

Vinodh & Chintha (2011) propuseram uma pesquisa em que o QFD foi utilizado para alcançar a melhoria na agilidade de uma tradicional organização de produção. A Abordagem *Fuzzy* foi, então, utilizada juntamente com o QFD para priorização de domínio de decisões, atributos e habilidades ágeis. O trabalho tem a lacuna de ter sido aplicado em apenas uma organização, não tendo sido aplicado em outros serviços para efeitos de comparação.

Ainda em 2011, Lin *et al.* propuseram para a administração de serviços internos e externos em turismo, um serviço de inovação baseado em uma estrutura *FuzzyQFD*. A questão principal foi como desenvolver a ‘casa da qualidade’ para melhorar o processo de

acomodação de serviços de inovação e satisfação do turista de forma eficaz e eficiente. Nesta abordagem proposta observa-se que não pode ser generalizada para qualquer tipo de serviço., já que utiliza requisitos que são próprios do serviço de turismo.

Em 2012, Na *et al.* sugeriram um modelo aplicável utilizado para identificar itens de serviços empregando QFD e *fuzzy* AHP (*Analytic Hierarchy Process*) para tomada de decisão.

Garver (2012), propôs em artigo utilizar o *fuzzy* e o QFD para identificar pontos de importância para as necessidades dos clientes. Este trabalho através de avaliação de diferença máxima de escala identificou de forma mais precisa as necessidades desses clientes e não pode ser comparado com outros trabalhos, pois é o primeiro trabalho que avalia a máxima diferença de escala no campo do QFD. Assim, este trabalho não apresenta comparação da avaliação do QFD em outros campos de pesquisa.

3.4 Aplicações de Fuzzy em serviços

Tsaur *et al.* (2002) estudaram a aplicação da abordagem *fuzzy* na qualidade em serviços de uma companhia aérea. Eles utilizaram o AHP para obter pesos dos critérios e o TOPSIS para ranqueamento.

Tsai *et al.* (2008), em seu artigo, avaliaram que os resultados permitem aos administradores coletar estratégias de serviços através de uma loja de departamentos de seu local competitivo, através da avaliação *fuzzy*.

Fernandes & Pacheco (2010) discutem aspectos de serviço de qualidade em aeroportos através da avaliação utilizando *fuzzy* multicritério e análise de dados com *alpha-cut*.

Hu *et al.* (2010) propuseram uma aproximação conceitual para avaliar a qualidade percebida do serviço usando a lógica *fuzzy*, objetivando verificar se é uma melhor solução do que a escala de Likert.

Lin *et al.* (2011) propuseram uma aproximação para administração de serviços internos e externos com serviços de inovação baseados em uma estrutura de *Fuzzy*QFD.

Awasthi *et al.* (2011) apresentaram uma aproximação híbrida baseada em SERVQUAL e *fuzzy* TOPSIS para coletar dados a fim de mensurar a qualidade do serviço de transportes.

Büyüközkan *et al.* (2011) inicialmente analisaram os conceitos e fatores da qualidade em serviços e, após isso, foi aplicado o *fuzzy* AHP (*Analytic Hierarchy Process*) para avaliar a estrutura de qualidade em serviço proposta.

Chou *et al.* (2011) publicaram um artigo que tentou preencher a lacuna de *gap* da literatura estabelecendo um modelo ‘*fuzzy SERVQUAL* pesagem’ para avaliar o serviço de qualidade de uma empresa de aviação.

Silva *et al.* (2012) publicaram um artigo que visou a proporcionar ao setor de serviços, com foco na avaliação da qualidade, uma técnica de quantitativa aproximação. Os sistemas *fuzzy* foram utilizados para processar os dados e a técnica TOPSIS foi aplicada.

Li *et al.* (2012) publicaram artigo que objetivou melhorar o poder do serviço de qualidade da cadeia de suprimentos alcançando a satisfação dos consumidores, empregando para isso conceitos combinados de QFD, poder do serviço da cadeia de suprimentos e *fuzzy*, em *State Grid Corporation* na China em 2007.

Carrasco *et al.* (2012) exploraram o problema de integração de dados heterogêneos semanticamente de vários *websites* com opiniões sobre o serviço e-financeiro. Eles desenvolveram uma extensão de modelo *fuzzy* com a perspectiva SERVQUAL.

Batista & Medeiros (2013) avaliaram a qualidade em um serviço de *Call Center*, com a aplicação do SERVQUAL e da Abordagem *Fuzzy*, avaliando os *gaps* da qualidade e o ranqueamento das prioridades dos clientes em relação às dimensões da qualidade do serviço.

Vê-se aqui mais uma sequência de pesquisas comprobatórias da importância da utilização dessa teoria.

3.5 Considerações finais sobre o capítulo

Neste capítulo, foram apresentadas algumas aplicações de trabalhos utilizando o SERVQUAL, QFD em serviços, *FuzzyQFD* e *Fuzzy* em serviços. Estes trabalhos foram pesquisados em periódicos internacionais e em bases de dados tais como a Scopus.

Em relação ao SERVQUAL, foram apresentados trabalhos aplicados em serviços de diversos segmentos, como em restaurantes, serviços de saúde e serviços logísticos.

No QFD foram apresentados apenas trabalhos que aplicaram essa ferramenta no setor de serviços, já que, nos últimos anos, o QFD deixou de ser aplicado apenas para a avaliação de bens. Alguns trabalhos que contemplam a avaliação de serviços logísticos, livrarias, decisões gerenciais, avaliação de necessidades de clientes, gestão da cadeia de suprimentos e a educação superior foram abordados.

O *FuzzyQFD* é a junção das abordagens da Abordagem *Fuzzy* com a ferramenta QFD, objetivando uma avaliação quantitativa em relação à avaliação qualitativa da qualidade. Os

trabalhos com a utilização de *Fuzzy*QFD foram apresentados em diversos segmentos, tais como para a avaliação de estratégias eco-eficientes, avaliação de incertezas em processos de tomada de decisão, planejamento do produto, avaliação de atributos ágeis e facilitadores para empresas, e serviços em turismo.

A avaliação dos trabalhos utilizando A Abordagem *Fuzzy* também foi realizada considerando apenas os aplicados no setor de serviços, como o proposto neste trabalho. Algumas aplicações em serviços, como de *call center*, de saúde, cadeia de suprimentos, serviços financeiros em *websites* e de transportes aéreos foram apresentados.

Ainda assim, alguns pontos que não foram considerados nestes trabalhos foram também apresentados e discutido.

Diante desta pesquisa de revisão bibliográfica realizada a partir de publicações em diversos segmentos do setor de serviços com a utilização das metodologias que estão abordadas neste trabalho, foi observado que os estudos relacionados aos serviços se apresentaram incompletos ou parciais, e que, por isso, se torna necessária uma elaboração de uma abordagem que avalie em conjunto o SERVQUAL e o QFD, a partir de uma avaliação através de variáveis linguísticas para que possam ser analisadas, de forma menos subjetiva e mais precisa, as satisfações e necessidades dos clientes desse tipo de serviço.

4 INTEGRAÇÃO DO QFD E DO SERVQUAL COM A APLICAÇÃO DA ABORDAGEM FUZZY EM SERVIÇOS DE SAÚDE

A abordagem proposta para a avaliação da qualidade em serviços de saúde foi desenvolvida nesse setor por possuir peculiaridades e distinções específicas, passíveis de desenvolvimento de estudos que serão descritas ao longo deste trabalho.

Neste trabalho, esse segmento foi selecionado já que o oferecimento de maiores níveis de qualidade se torna prioridade para o paciente/cliente, por ele mesmo ser o objeto de transformação, pois está relacionado a seu estado de saúde.

Dessa forma, essa abordagem com a integração das ferramentas da qualidade QFD e SERVQUAL consegue contemplar esses fatores observados e avaliar de forma mais precisa as necessidades peculiares dos clientes desse tipo de serviço.

Nessa mesma direção, a aplicação da Abordagem *Fuzzy* vem reforçar e facilitar esta avaliação já que consegue traduzir a vagueza, a imprecisão e a subjetividade determinadas a partir de variáveis qualitativas em números quantificáveis, ou seja, traduz avaliações qualitativas em avaliações quantitativas para que as prioridades gerenciais e estratégias da qualidade possam ser analisadas e aplicadas.

O detalhamento da abordagem está descrito a seguir, e no capítulo cinco será apresentada uma aplicação em um segmento específico do serviço de saúde, para a validação e a avaliação da estrutura proposta neste trabalho.

4.1 Detalhamento das fases da abordagem proposta

A abordagem está apresentada em duas fases com diferentes etapas e descrições. A 1ª Fase contempla quatro Etapas que descrevem a integração das ferramentas QFD e SERVQUAL e a 2ª Fase contempla cinco Etapas onde está descrita a abordagem *fuzzy* para essa integração. Na sequência, estão descritas e apresentadas todas estas etapas que vão desde a determinação da integração das ferramentas da qualidade até a modelagem final da abordagem.

A seguir, estão descritas detalhadamente essas duas fases da abordagem proposta e suas respectivas etapas.

4.1.1 1ª Fase da abordagem proposta: Integração das ferramentas QFD e SERVQUAL

Nesta fase do trabalho, foi proposta a integração entre as ferramentas da qualidade QFD e SERVQUAL. O QFD representa a elaboração da ‘casa da qualidade’, assim, o SERVQUAL será integrado a este através de dados de entrada (*inputs*) a partir de requisitos relacionados à qualidade do serviço.

Dessa forma, a ‘casa da qualidade’ terá seu desenvolvimento a partir das entradas determinadas pela aplicação da ferramenta SERVQUAL, através do questionário base, sendo traduzidas em requisitos dos clientes.

Na Figura 4.1 estão descritas todas as etapas desenvolvidas na 1ª Fase da abordagem, com sua descrição detalhada apresentada a seguir.

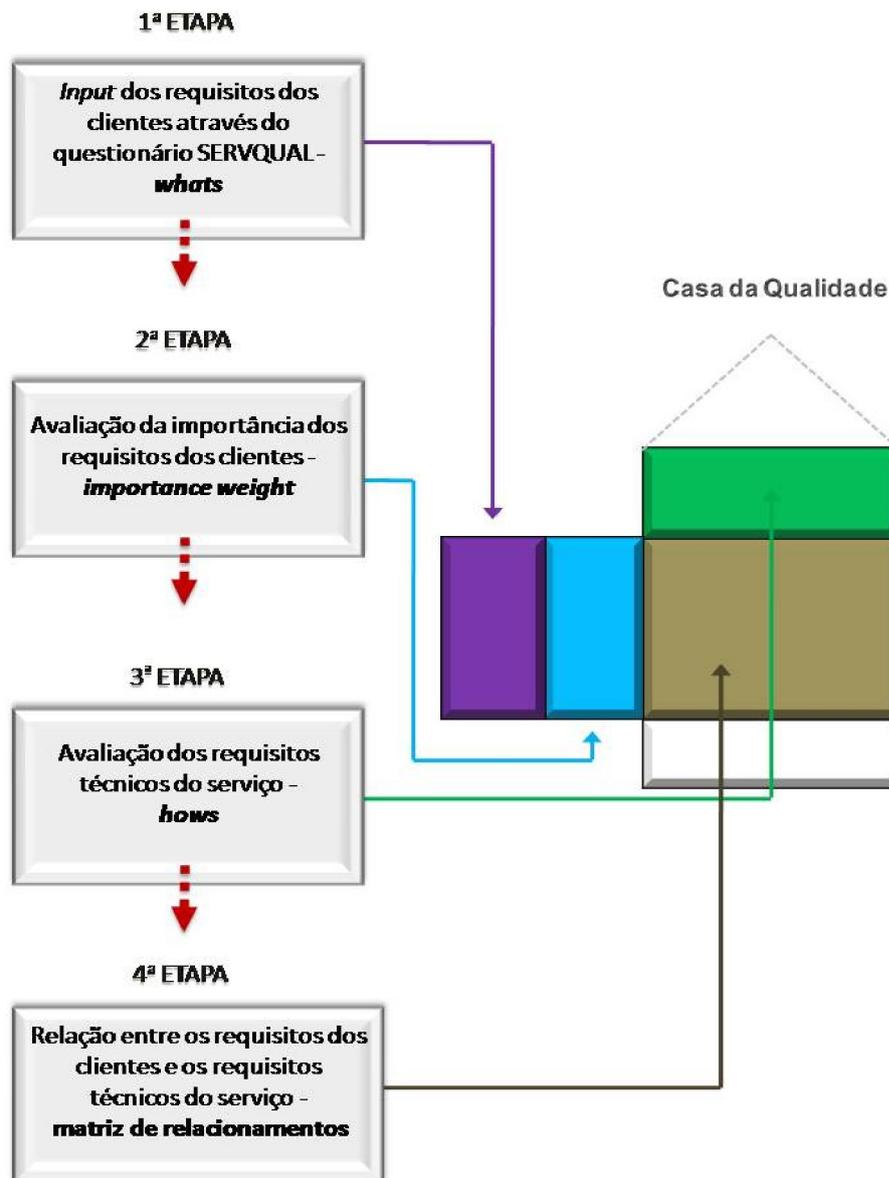


Figura 4.1 – 1ª fase da abordagem proposta

Fonte: Esta pesquisa (2013)

➔ Input dos requisitos dos clientes através do questionário SERVQUAL – *whats*

O questionário SERVQUAL apresenta 22 pares de questões que refletem o sentimento dos clientes, a partir das cinco dimensões da qualidade, relacionado às suas necessidades sobre a avaliação de um serviço prestado. Assim, inicialmente, a integração da 'casa da qualidade' é realizada a partir da aplicação junto aos clientes do questionário SERVQUAL.

Os *whats* mencionados nessa etapa como entradas da ‘casa da qualidade’ são relacionados aos requisitos dos clientes, ou seja, o que os clientes desejam e esperam que tenha no serviço. Assim, as entradas determinadas a partir do SERVQUAL serão tratadas nesta abordagem como **requisitos dos clientes**.

De acordo com Rahman & Qureshi (2008), essa avaliação dos requisitos dos clientes (*whats*) é importante para que os administradores descubram as necessidades dos clientes através de grupos de foco, entrevistas individuais, etc.

Para a integração dessas ferramentas da qualidade e a entrada de informações SERVQUAL na ‘casa da qualidade’, foram avaliados quais os dados do questionário seriam mais bem utilizados para dar início a essa integração.

Nesta abordagem propõe-se que a entrada dos dados no QFD, ou seja, os requisitos dos clientes (*whats*), seja realizada a partir da metodologia SERVQUAL, a partir dos *gaps* da qualidade, já que são os *gaps* que melhor representam o nível de qualidade de um serviço, quando aplicada a escala SERVQUAL. Assim, o *gap* será determinado a partir da avaliação dos clientes em relação às suas expectativas e percepções relativas à prestação do serviço.

Nessa etapa, quando avaliados os requisitos dos clientes e for observada uma avaliação com menor nível de satisfação, ou seja, *gaps* negativos nos requisitos, estes devem ser mais bem observados pelos gestores do serviço, e ações devem ser aplicadas para que estes requisitos sejam avaliados de melhor forma, aumentando, assim, o nível de qualidade do serviço.

Diante desse contexto, para esta abordagem foi determinado que a melhor forma de entrada dos dados são as questões do SERVQUAL (requisitos dos clientes - *whats*) que obtenham uma avaliação a partir de *gaps* neutros e negativos, já que os *gaps* positivos demonstram que os clientes estão satisfeitos em relação aos requisitos do serviço. Apesar de não serem considerados prioritários na abordagem proposta, devido as restrições já apresentadas, os *gaps* positivos também podem ser avaliados, pois são passíveis de melhorias.

→ Avaliação da importância de cada requisito dos clientes – *importance weight*

Na ‘casa da qualidade’ cada *what*, ou seja, requisito dos clientes tem um peso que determina a sua importância, denominado neste trabalho como *importance weight*.

Nessa fase do QFD, é proposto que cada cliente determine uma importância, através de variáveis lingüísticas, de cada requisito, transformando, assim, em pesos.

Dessa forma, uma das propostas deste trabalho é que a entrada dos requisitos dos clientes - *whats* seja a partir da escala SERVQUAL, sendo assim, a *importance weight* de cada requisito será avaliada pelos clientes a partir da importância das dimensões da qualidade.

A determinação da *importance weight* de cada dimensão da qualidade será realizada a partir da Parte C do questionário SERVQUAL (Anexo - Parte C). Nessa parte do questionário, os clientes do serviço são orientados a responderem sobre os seus sentimentos em relação à importância das cinco dimensões da qualidade, assim, a dimensão mais importante será aquela com o maior valor.

No questionário, para as respostas, os clientes devem assinalar (em uma escala representada pelas variáveis linguísticas ‘alta importância/dimensão mais importante’, ‘moderada importância/segunda dimensão mais importante e ‘baixa importância/dimensão menos importante’), três das cinco dimensões que se enquadram nessa escala, segundo suas avaliações.

Assim, a importância dessas dimensões é agregada, como descrito na 2ª Fase, transformando-se em *importance weight*. A atribuição é realizada com a determinação da *importance weight* de cada dimensão para seus respectivos requisitos (questões), com cada requisito tendo o seu valor específico.

➔ Avaliação dos requisitos técnicos do serviço - *hows*

Os *hows* são os requisitos técnicos do serviço inseridos nas colunas da ‘casa da qualidade’, que serão relacionados com os requisitos dos clientes (*whats*) para a determinação de prioridades em relação à estratégia de qualidade do serviço.

Para a construção desses *hows* foram determinados os atributos comuns aos serviços de saúde, já que a abordagem propõe a avaliação da qualidade a partir dos requisitos técnicos desse segmento do serviço.

Dessa forma, foram avaliados na literatura os requisitos técnicos comuns aos serviços de saúde, adequando-se à proposta desta abordagem a aplicação dos requisitos de saúde propostos por Donabedian, em artigo publicado em 1990 intitulado *The seven pillars of quality* (Os sete pilares da qualidade). Os requisitos utilizados nesta abordagem estão descritos detalhadamente na Seção 2.1.2.1

Matematicamente, os *hows* são descritos como requisitos dos serviços (*RS*) e determinados por RS_j , sendo $j = 1, 2, \dots, m$

→ Relação entre os requisitos dos clientes e os requisitos técnicos do serviço – matriz de relacionamentos

Na ‘casa da qualidade’, a matriz de relacionamentos é a relação entre os requisitos dos clientes (RC) e os requisitos técnicos do serviço (RS).

Nesta abordagem, os requisitos dos clientes serão as entradas referentes ao questionário SERVQUAL (*whats* descritos anteriormente) com os requisitos técnicos do serviço (*hows* determinados na etapa anterior).

Uma ligação matricial entre essas duas variáveis é realizada, resultando em valores de relação, sendo preenchida em cada célula de relação da matriz no QFD.

No tradicional QFD, esta relação é alcançada através de escala, tal como a descrita na Seção 2.2.2 em ‘matriz de relações’, porém, como diferencial, esta abordagem utiliza uma escala de matriz de relação diferenciada, que será descrita detalhadamente em forma de cálculo numérico na fase a seguir.

4.1.2 2ª Fase da abordagem proposta: Aplicação da Abordagem Fuzzy

O desenvolvimento da Abordagem Fuzzy na integração das ferramentas da qualidade contempla uma das partes principais desta abordagem para o alcance do objetivo geral.

Para o desenvolvimento desta fase, trabalhos foram pesquisados a fim de que a abordagem proposta com a utilização de operadores e números *fuzzy* fosse realizada, tais como o artigo proposto por Zadeh (1965) que deu base aos estudos relacionados à teoria *fuzzy*.

Para minimizar a vagueza, a imprecisão e quantificar os julgamentos linguísticos, todas as operações e cálculos são realizados a partir da teoria *fuzzy*, através de números *fuzzy* triangulares. Dessa forma, todas as operações e valores devem ser considerados como números *fuzzy*.

Na Figura 4.2 estão descritas todas as etapas desenvolvidas na 2ª Fase da abordagem proposta, e sua descrição está apresentada de forma detalhada a seguir.

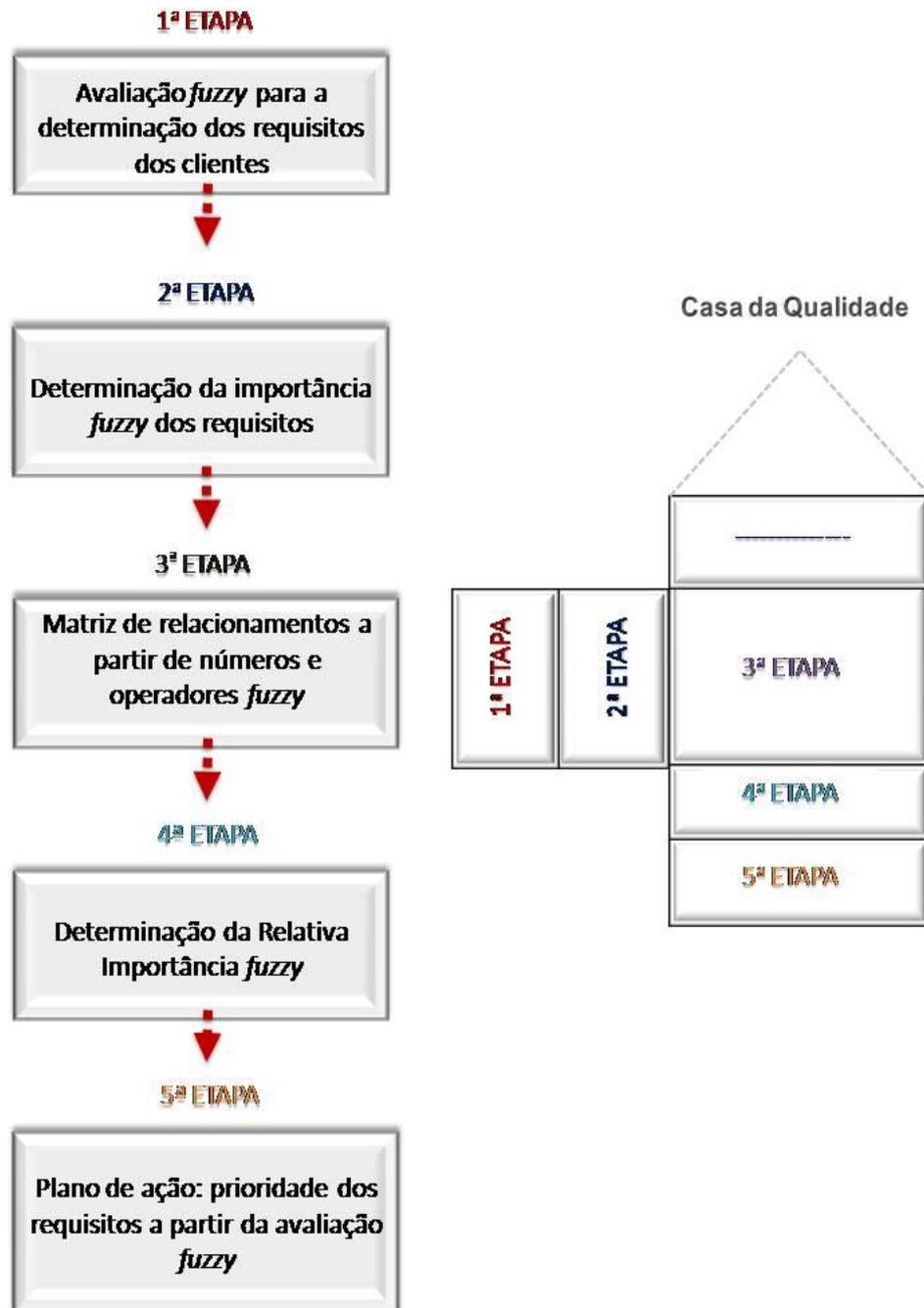


Figura 4.2 – 2ª fase da abordagem proposta

Fonte: Esta pesquisa (2013)

→ Avaliação fuzzy para a determinação dos requisitos dos clientes

Para as entradas dos requisitos dos clientes (*whats*) na ‘casa da qualidade’, os 22 pares questões do questionário SERVQUAL são determinados a partir de variáveis linguísticas transformadas em escalas, descritas a seguir, que determinam as expectativas e as percepções dos clientes.

Para a determinação dessas duas variáveis, são realizados cálculos de agregação das respostas dos clientes para que, posteriormente, seja realizado o cálculo dos *gaps*. Assim, pode-se ter a avaliação agregada dos dados, que é a avaliação conjunta de todos os clientes em relação aos requisitos do serviço.

Na teoria clássica do SERVQUAL, os cálculos para a agregação das percepções e expectativas dos clientes são realizados a partir de equações (médias e diferenças), onde objetivam avaliar o nível de qualidade dos serviços a partir dos *gaps* encontrados. A teoria clássica do SERVQUAL e seus respectivos cálculos matemáticos foram descritos na Seção 2.3.

Na abordagem proposta neste trabalho, a parte inicial, ou seja, as entradas da ‘casa da qualidade’ se baseiam em algumas etapas do trabalho publicado por Batista & Medeiros (2013), intitulado *Assessment of quality services through linguistic variables* (Avaliação da qualidade em serviços através de variáveis linguísticas), descritas a seguir. O trabalho dos autores (2013) objetivou avaliar o nível de qualidade em serviços através do SERVQUAL e da Abordagem *Fuzzy*.

O questionário SERVQUAL é dividido em cinco dimensões distribuídas em 22 pares de questões (Anexo - Parte B), onde qualquer uma pode se tornar requisito do cliente no QFD, desde que, como determinado na 1ª Fase, em seu resultado apresente valor de *gap* considerado neutro ou negativo.

Os *whats* são os elementos que expressam os requisitos dos clientes (RC) no serviço e são matematicamente determinados como RC_i , com $i = 1, 2, 3, \dots, n$. Assim, para a avaliação dos *whats* na ‘casa da qualidade’, operações *fuzzy* foram realizadas.

Como mencionado anteriormente, nessa etapa, os operadores *fuzzy* foram aplicados de acordo com algumas partes do estudo publicado por Batista & Medeiros (2013) que objetivou traduzir os sentimentos dos clientes em um ambiente *fuzzy*, através do tratamento de dados com números *fuzzy* determinados e operadores descritos na literatura.

Algumas fases desse trabalho foram consideradas, e outras adicionadas ou modificadas para a construção desta abordagem. Assim, a proposta descrita nessa etapa da abordagem segue o seguinte modelo:

I – Avaliação das expectativas e das percepções – os clientes avaliam suas expectativas e percepções de acordo com seus sentimentos em relação à prestação do serviço através das 22 questões divididas em cinco dimensões do questionário SERVQUAL. Esses sentimentos são determinados através das variáveis linguísticas descritas no processo de *fuzzificação* a seguir.

II – Número fuzzy triangular / fuzzificação – as variáveis linguísticas são modificadas para um ambiente *fuzzy* em um processo chamado de *fuzzificação*, onde a cada variável linguística é atribuído um número *fuzzy* triangular, com intervalo [0,1].

De acordo com Wang (1996) a *fuzzificação* é um mecanismo pelo qual os graus de pertinência podem ser explicados, evoluídos e ajustados.

Neste trabalho, a *fuzzificação* foi realizada a partir da atribuição de números *fuzzy* triangulares às variáveis linguísticas das percepções e expectativas, considerados nesta pesquisa em relação aos limites dos conjuntos avaliados, ou seja, de cada variável linguística.

As variáveis linguísticas e seus respectivos números *fuzzy* triangulares para a expectativa (Tabela 4.1 e Figura 4.3) e para a percepção (Tabela 4.2 e Figura 4.4) estão descritas a seguir:

Tabela 4.1 – Variáveis linguísticas e números fuzzy para a expectativa

VARIÁVEL LINGUÍSTICA	NÚMERO FUZZY
Muito Sem Importância (MSI)	(0,0; 0,2; 0,3)
Sem Importância (SI)	(0,2;0, 3; 0,5)
Indiferente (IND)	(0,4; 0,5; 0,7)
Importante (I)	(0,6; 0,7; 0,9)
Muito Importante (MI)	(0,8;0, 9; 1)

Fonte: Esta pesquisa (2013)

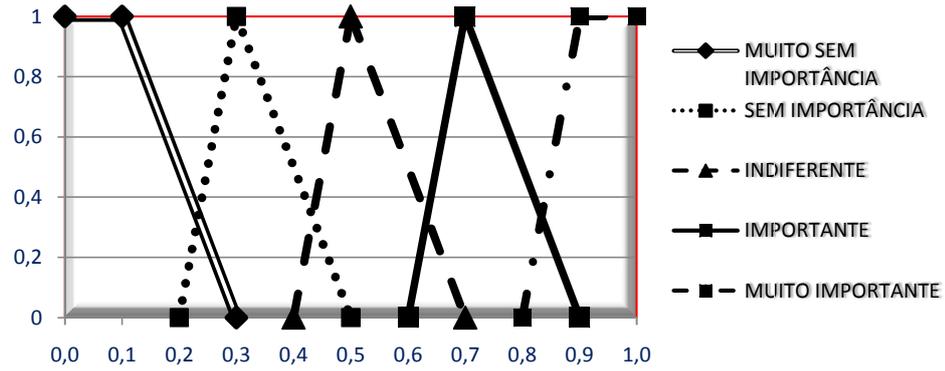


Figura 4.3 – Distribuição gráfica da expectativa

Fonte: Esta pesquisa (2013)

Tabela 4.2 – Variáveis lingüísticas e números fuzzy para a percepção

VARIÁVEL LINGÜÍSTICA	NÚMERO FUZZY
Muito Insatisfeito (MI)	(0,0; 0,2; 0,3)
Insatisfeito (I)	(0,2;0,3; 0,5)
Indiferente (IND)	(0,4; 0,5; 0,7)
Satisfeito (S)	(0,6; 0,7; 0,9)
Muito Satisfeito (MS)	(0,8;0,9; 1)

Fonte: Esta pesquisa (2013)

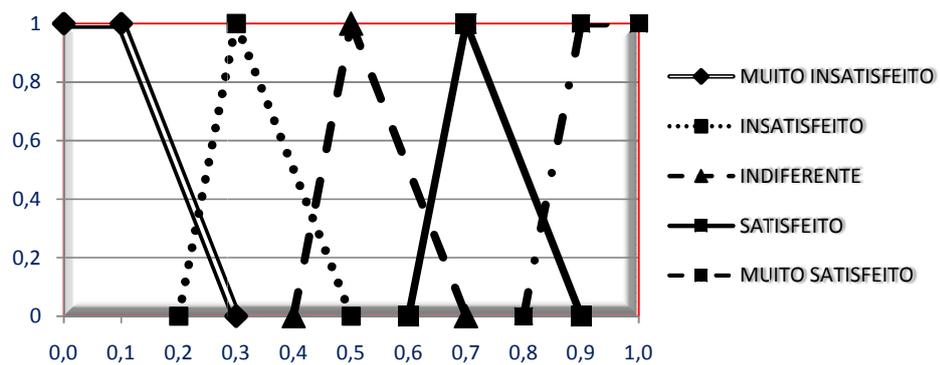


Figura 4.4 – Distribuição gráfica da percepção

Fonte: Esta pesquisa (2013)

Para a simplificação da avaliação, os números *fuzzy* foram determinados de forma semelhante, tanto para as percepções quanto para as expectativas, já que na metodologia tradicional do SERVQUAL, as escalas também são idênticas para essas duas variáveis.

Em relação ao uso dos números *fuzzy* triangulares nesta abordagem, foram utilizados por possuírem apenas um valor ótimo de pertinência nas variáveis linguísticas, que são descritos nas respostas dos questionários, definidos em valores de referência [0,1]. Assim, o número *fuzzy* triangular se difere do número *fuzzy* trapezoidal, pois este último possui dois valores máximos de pertinência.

Guinta & Praizler (1993) consideram os números *fuzzy* triangulares são utilizados em avaliações que objetivem mensurar as necessidades dos clientes, esses números *fuzzy* podem ser empregados para minimizar a vagueza e a imprecisão dos dados. Ainda assim, Karsak (2004) afirma que esse tipo de número *fuzzy* é frequentemente utilizado para quantificar dados verbais e pela sua facilidade de cálculo. Aplicações podem ser observadas em Prascevic & Prascevic (2013), Kumar *et al.* (2013), Deb (2012), Büyüközkan *et al.* (2011), Chou *et al.* (2011) e Awasthi *et al.* (2011).

III – Operações *fuzzy* – operadores *fuzzy* foram utilizados para a avaliação das expectativas e das percepções dos clientes do serviço e determinação dos *gaps* da qualidade.

Alguns trabalhos de autores que utilizam a Abordagem *Fuzzy* propõem que o operador básico de agregação da média seja utilizado, porém, para uma melhor avaliação dos dados nessa abordagem, propõe-se que o operador *Geometric Average Method* (Equação 4.1), proposto por Hu *et al.* (2010) seja utilizado. Isso porque, quando aplicado, esse operador de agregação une os dados das percepções e os dados das expectativas dos clientes de forma mais precisa quando comparado aos dados das médias.

$$\tilde{P} = \left(\prod_{i=1}^m a_i, \prod_{i=1}^m b_i, \prod_{i=1}^m c_i, \right) 1/m$$

(4.1)

Onde,

- O conjunto \tilde{P} representa o valor global de cada conjunto *fuzzy* avaliado por m clientes;
- (a_i, b_i, c_i) é i -ésimo número *fuzzy* de cada cliente;

- m representa a quantidade m de clientes.

Hu *et al.* (2010) propõem também que, após a aplicação desse operador *fuzzy*, o método de subtração de conjuntos *fuzzy*, que calcula a distância entre dois números *fuzzy* (no caso deste trabalho, a distância entre cada percepção e expectativa), seja aplicado. Para o cálculo do *output* do operador descrito na Equação 4.2, será utilizado o *gap* da qualidade em número *fuzzy* triangular de cada requisito do cliente.

$$\tilde{A} - \tilde{B} = (a_1, b_1, c_1) - (a_2, b_2, c_2) = (a_1 - c_2, b_1 - b_2, c_1 - a_2) \quad (4.2)$$

VI – Defuzzificação – o processo de *defuzzificação* é utilizado para transformar o número *fuzzy* em *crisp number*, ou seja, em número real. O operador básico de *defuzzificação* descrito na Equação 4.3 é utilizado neste processo e tem por objetivo determinar o *gap* da qualidade, ou seja, avaliar quais os *gaps* que serão os *inputs* da ‘casa da qualidade’. Esse operador de *defuzzificação* foi proposto inicialmente por Yager em 1981, e, desde então, vem sendo utilizado para a avaliação final *fuzzy*.

$$\text{defuzzificação/crisp number} = \frac{a + 2b + c}{4} \quad (4.3)$$

Esse operador tem por base o objetivo de converter um número *fuzzy* em um número real, ou seja, *defuzzificar* o número *fuzzy* triangular determinado através dos *outputs* da avaliação global dos clientes, direcionando-os para um único valor numérico que melhor representa os valores *fuzzy*.

Para Nguyen *et al.* (2008) o processo de *defuzzificação* é uma operação que transforma os *outputs fuzzy* dentro de um valor real, na qual, adequadamente representa o grau de satisfação e de expectativa de números *fuzzy* agregados.

➔ Determinação da importância *fuzzy* dos requisitos dos clientes

Após a determinação e uso SERVQUAL nos *whats* da ‘casa da qualidade’, as importâncias de cada um desses requisitos dos clientes são determinadas.

Dessa forma, para a análise de dados *fuzzy* foram considerados como entrada da abordagem os *gaps* negativos e neutros, já que esses *gaps* representam a insatisfação ou a

indiferença dos clientes em relação à qualidade do serviço prestado, e, sendo assim, apresentaram os requisitos propensos a melhorias de qualidade.

De acordo com Bottani (2009), a importância dos requisitos dos clientes pode ser definida de acordo com o caso examinado, embora existam diversas sugestões na literatura. Ainda assim, o mesmo autor (2009) destaca que deve ser lembrado que, em casos reais, a relativa importância dos requisitos, bem como a relação e a correlação na ‘casa da qualidade’ baseiam-se principalmente em julgamentos humanos.

Vinodh & Chintha (2011) afirmam que, desde que a avaliação da importância relativa dos requisitos dos serviços e seu relacionamento dependem do julgamento humano, a lógica *fuzzy* tem sido usada como uma efetiva aproximação para aprimorar essa situação.

Neste trabalho, a importância foi determinada através da avaliação dos próprios clientes em relação às dimensões da qualidade, no questionário SERVQUAL.

No questionário SERVQUAL (Anexo – Parte C) os clientes devem avaliar a importância das cinco dimensões da qualidade em relação ao serviço avaliado. As dimensões se apresentam descritas no questionário em forma de perguntas, e então os clientes assinalam em escala de importância qual a pergunta mais importante, qual a segunda pergunta mais importante e a menos importante em relação ao serviço.

Os números *fuzzy* determinam a importância para cada requisito relacionado àquela dimensão, já que a importância foi determinada pelo cliente à dimensão e não ao requisito. Assim, os requisitos dos clientes que fazem parte da dimensão recebem a mesma importância que foi dada à dimensão.

As variáveis linguísticas passam por um processo de *fuzzificação* que, de acordo com Wang (1996), é um mecanismo pelo qual os graus de pertinência podem ser explicados, evoluídos e ajustados. Tal mecanismo deve relatar estes graus de pertinência, o que não exige a criação universal de uma função de pertinência objetiva para os conceitos de pertinência, sendo um mecanismo subjetivo e dependente do contexto.

Os números *fuzzy* triangulares para a importância (que são determinados por W_i) foram *fuzzificados* (Tabela 4.3) a partir da escala linguística descrita na segunda etapa da 1ª Fase, sendo essa avaliação chamada de *importance weight*.

Vinodh & Chintha (2011) determinam que a *importance weight* (W_i) é um vetor *fuzzy* que representa a importância relativa dos requisitos em uma escala linguística *fuzzy*.

Então, nessa estrutura, essa avaliação de *importance weight* dos *whats* é realizada genericamente através de um vetor de peso $W_i[n \times 1]$.

Cada elemento de importância relacionada ao vetor é um número *fuzzy* triangular definido pelo tripé $W_i = (W_{ia}; W_{ib}; W_{ic})$, com $W_i(i = 1, \dots, n)$

Esses valores podem ser determinados por grupos de decisores ou derivados da literatura, e a literatura sugere vários números para os pesos dos requisitos. Para esses números, serão utilizados números *fuzzy* triangulares variando de 0 a 1, utilizados como os descritos na Tabela 4.3.

Tabela 4.3 – Escala de números fuzzy triangulares para *importance weight*

IMPORTANCE WEIGHT (W_i)	NÚMERO FUZZY
Baixa Importância (BI)	(0,1; 0,2; 0,3)
Moderada Importância (MI)	(0,4; 0,5; 0,6)
Alta Importância (AI)	(0,7; 0,8; 0,9)

Fonte: Esta pesquisa (2013)

Rahman & Qureshi (2008) afirmam que as necessidades dos clientes em serviços de saúde podem cair em vários grupos (conjuntos) de importância, então, é importante classificar as avaliações dos *whats*.

Para que seja determinada a *importance weight* global daquele requisito avaliado pelos clientes do serviço, é necessário que sejam agregados os dados de pesos de cada cliente para cada dimensão, assim, o operador de agregação apresentado na Equação 4.1, foi utilizado. Com a utilização desse operador, é possível avaliar a importância global de cada requisito do serviço.

Ao final da agregação *fuzzy*, tem-se um número triangular que representa a *importance weight* (W_i) de cada requisito para os clientes.

➔ Matriz de relacionamentos a partir de números e operadores *fuzzy*

Essa etapa da ‘casa da qualidade’ no QFD é chamada de matriz de relacionamentos e é avaliada através da análise de relação entre os *hows* e os *whats*, ou seja, como cada requisito dos clientes se relaciona com cada requisito do serviço.

O relacionamento entre os *hows* e *whats* é usualmente determinado pela análise de qual extensão do *how* poderia tecnicamente relacionar e influenciar o *what*. Lin *et al.* (2011) avaliam que essa matriz de relacionamento traduz os julgamentos linguísticos dados pelos seres humanos.

Na abordagem proposta, essa avaliação da matriz de relacionamento é realizada genericamente através da relação matricial $R_{ij}[n \times m]$, como apresentado em forma matricial pela Equação 4.4.

$$R = \begin{matrix} & H_1 & H_2 & \dots & H_n \\ W_1 & r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ W_2 & r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ W_m & r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{matrix} \quad (4.4)$$

Onde,

- W_m é a importância *fuzzy* do i -ésimo *what*;
- H_n é o *how* determinado pelo requisito do serviço;
- r_{mn} é o número *fuzzy* expressado pelo relacionamento entre a importância dos *whats* e os *hows*.

A disposição de $R_{ij}(i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, m)$ na matriz de relacionamentos expressa o relacionamento *fuzzy* entre o j -ésimo *what* (requisito dos clientes) com o i -ésimo *how* (requisito do serviço), onde as entradas são ditas como (i, j) .

Se existirem vários gestores para a avaliação dos dados de relacionamento, esses números triangulares devem ser agregados. Bai (2011) sugere que esses dados sejam agregados a partir da Equação 4.5. Esse operador de agregação *fuzzy* foi ajustado para as variáveis descritas neste trabalho.

$$R_{ij} = (1/n) \otimes (R_{ij_1} \oplus R_{ij_2} \oplus \dots \oplus R_{ij_n}) = \left\{ \frac{\sum_{i=1}^n a_1^{(i)}, \sum_{i=1}^n b_1^{(i)}, \sum_{i=1}^n c_1^{(i)}}{n} \right\} \quad (4.5)$$

Onde,

- $i = 1, 2, \dots, k; j = 1, 2, \dots, m =$ número de requisitos dos clientes -*whats*;
- $n =$ número de membros do grupo (gestores).

Os elementos R_{ij} também são números *fuzzy* triangulares definidos pela tripla representada na Equação 4.6:

$$R_{ij} = (R_{ija}, R_{ijb}, R_{ijc}) \quad (4.6)$$

Na tradicional ‘casa da qualidade’ esta relação é feita através de uma escala que expressa graus de força (forte, médio, fraco) traduzidos em uma tradicional escala com números 1 -3 -9.

Nesta abordagem, propõe-se que essa relação seja avaliada através de variáveis linguísticas, e que variem também da relação forte à fraca.

As células da ‘casa da qualidade’ onde está a relação entre *hows* e *whats* são preenchidas com essas variáveis, porém, podem existir células vazias, já que pode haver ou não relacionamento entre os dois conjuntos de requisitos.

Lin *et al.* (2011) afirmam que a Abordagem *Fuzzy* é utilizada para problemas com natureza de julgamentos linguísticos mal definidos, então, símbolos gráficos e linguísticos devem ser traduzidos dentro de números *fuzzy* triangulares, tanto quanto possível ao invés de números reais.

Em artigos publicados, os autores Vinodh & Chintha (2011), Bottani (2009) e Bottani & Rizzi (2006) sugerem que esses números variem em uma escala de 0 a 1, podendo ser descritos como os apresentados na Tabela 4.4.

Tabela 4.4 – Grau de relacionamento fuzzy

GRAU DE RELACIONAMENTO	SÍMBOLO GRÁFICO	NÚMERO FUZZY
Forte (F)	●	(0,7; 1; 1)
Médio (M)	○	(0,3; 0,5; 0,7)
Fraco (W)	▲	(0,0; 0,0; 0,3)

Fonte: Esta pesquisa (2013)

As variáveis linguísticas *fuzzy* são *fuzzificadas* e são determinadas através de números *fuzzy* triangulares. Esses valores de relação serão utilizados para os cálculos com os operadores *fuzzy* objetivando a determinação de priorização de ações para a qualidade nos serviços do segmento de saúde.

→ Determinação da Relativa Importância fuzzy

Nessa etapa da abordagem, inicialmente, é construída uma linha abaixo da matriz de relacionamentos para que sejam calculadas as relativas importâncias (RI) dos *hows* com os *whats*. Esse cálculo é realizado com as entradas sendo os pesos (W_i) dos *whats* juntamente com o julgamento da matriz de relacionamentos (R_{ij}) desenvolvida no trabalho.

Então essa relativa importância é alcançada através de dois fatores principais: os pesos da importância fuzzy dos *whats* e o relacionamento entre os *hows* e os *whats*. Essa taxa indica a importância básica dos *hows* desenvolvidos em relação aos *whats*. De acordo com Bottani, (2009) essa avaliação pode ser calculada através do operador fuzzy descrito na Equação 4.7.

$$RI_j = \sum_{i=1}^n W_i \times R_{ij} \text{ com } j = 1, 2, \dots, m$$

(4.7)

Onde,

- W_i é a importância de peso fuzzy do i -ésimo *what*;
- R_{ij} é o número fuzzy expressado pelo relacionamento entre o j -ésimo *what* e o i -ésimo *how*.

→ Plano de ação: prioridade dos requisitos a partir da avaliação fuzzy

Segundo Bottani (2009), o resultado da ‘casa da qualidade’ é o *ranqueamento* dos *hows* em ordem decrescente de importância.

Para esse ranqueamento, os números fuzzy necessitam ser *defuzzificados*, e para Nguyen *et al.* (2008), o processo de *defuzzificação* é uma operação que transforma os *outputs fuzzy* dentro de um valor real, na qual, adequadamente representa o grau de percepção e de expectativa de números fuzzy agregados.

Dessa forma, os números fuzzy se tornam um valor real, podendo assim, serem quantificados em uma avaliação binária para mensurar as prioridades do serviço.

O operador utilizado para esta *defuzzificação* foi proposto inicialmente por Yager em 1981, e, desde então, vem sendo utilizado para a avaliação final fuzzy.

Alguns autores utilizam apenas a média como referência para o escore final, porém, como a média não relata o que realmente os números desejam informar, já que podem existir valores afastados da média, o operador *fuzzy* de *defuzzificação* foi aplicado.

Autores como, Chien & Tsai (2006), Benítez *et al.* (2007), Bottani (2009), Vinodh & Chinth (2011), Batista & Medeiros (2013), utilizaram este operador (Equação 4.3) para avaliação de *crisp number*, ou seja, número real, com sucesso em seus trabalhos.

Na avaliação final da ‘casa da qualidade’ considera-se que o maior valor de *crisp number*, ou seja, de número real, traduz a maior necessidade de gerenciamento e de aplicação dos *hows* (requisitos do serviço) em relação à estratégia da qualidade, já que determina a prioridade das necessidades dos clientes.

4.2 Considerações finais sobre o capítulo

Este capítulo apresentou a descrição detalhada de toda a abordagem proposta neste trabalho, onde objetivou empregar a Abordagem *Fuzzy* para o tratamento dos dados na integração das ferramentas da qualidade SERVQUAL e QFD para a mensuração da qualidade em serviços de saúde.

Essa integração foi realizada a partir de dados de entrada SERVQUAL para a ‘casa da qualidade’ no QFD. Os critérios de aceitação desses *inputs* e a forma de integração dessas ferramentas foram descritos na Primeira Fase desta abordagem.

A Abordagem *Fuzzy* foi utilizada em todas as etapas da estrutura, desde a fase inicial da avaliação do questionário SERVQUAL até a priorização dos requisitos do serviço, o que foi descrito nas etapas da Segunda Fase da Abordagem proposta.

Nesta tese, está proposta a aplicação de operadores e números *fuzzy* a fim de que possam ser empregados adequadamente para a avaliação da abordagem e para a realização de cálculos numéricos. Esta proposta é realizada para que seja possível transcrever as avaliações qualitativas em avaliações quantitativas.

Vale ressaltar que, em pesquisas realizadas em bases de dados, tais como a Scopus, não foram encontrados trabalhos que utilizassem os métodos propostos como os apresentados nesta abordagem, ou seja, que levem em consideração tanto o nível de satisfação dos clientes como a avaliação de priorização de requisitos, a partir de tratamento de dados *fuzzy* em serviços de saúde.

Dessa forma, considera-se o ineditismo deste trabalho a partir do momento em que se consegue realizar a junção dessas três modelagens (SERVQUAL, QFD e *Fuzzy*) em serviços de saúde, utilizando-se de requisitos próprios desse segmento do setor de serviços, contemplando, assim, de forma mais abrangente a avaliação da qualidade nos serviços de saúde.

Em relação aos estudos utilizando o *Fuzzy* e o QFD, foram encontradas pesquisas com essas metodologias sendo apresentadas de forma integrada, porém, não foi observada a consideração da satisfação dos clientes nos requisitos (SERVQUAL), bem como os requisitos específicos do setor de serviços de saúde, como os apresentados nesta abordagem.

Dessa forma, pôde-se observar que os estudos se apresentavam incompletos, já que apenas tratavam os dados com a utilização da Abordagem *Fuzzy*, mas não consideravam as metodologias de forma integrada a fim de se ter uma avaliação mais completa e direta para os gestores do serviço em relação aos julgamentos dos clientes para a avaliação da qualidade dos serviços de saúde.

A partir desta abordagem proposta, observa-se que a Abordagem *Fuzzy* se apresenta como uma modelagem matemática diferenciada dos modelos matemáticos básicos, já que consegue transcrever dados qualitativos (como os de avaliação da qualidade) em dados quantitativos, facilitando, assim, a tomada de decisão.

É avaliado que a distância entre as possíveis respostas na escala Likert adotada no modelo tradicional do SERVQUAL é apresentada como linear, o que não é necessário com o uso da escala *fuzzy*. Assim, podendo haver valores diferenciados de intervalo de acordo com a preferência do decisor.

Sendo assim, puderam-se observar, na elaboração desta abordagem, os diferenciais da utilização do *fuzzy* em relação às avaliações matemáticas básicas e tradicionais que não conseguem avaliar a ambiguidade e a imprecisão que são intrínsecas aos dados desse tipo de avaliação, já que essa abordagem *fuzzy* consegue suprir a lacuna observada.

Sendo assim, a abordagem aqui proposta auxilia aos gestores do serviço de saúde a priorizar os requisitos específicos desse tipo de serviço a partir da avaliação do nível de satisfação desses clientes. Assim, o diferencial aqui proposto oferece aos gestores do serviço uma melhor avaliação estratégica das prioridades em relação a tomadas de decisão, afim de manter o cliente satisfeito e fidelizado, tornando-se um diferencial competitivo a partir do aumento do nível da qualidade do seu serviço.

5 APLICAÇÃO PRÁTICA DA ABORDAGEM PROPOSTA

Esta seção apresenta a aplicação da abordagem proposta neste trabalho relacionada à abordagem *fuzzy* na integração das ferramentas da qualidade SERVQUAL e QFD.

Nessa aplicação, foram determinados o segmento de serviço de saúde a ser analisado, o desenvolvimento da abordagem aplicada e a conclusão prática deste estudo.

5.1 A pesquisa

Na pesquisa, a empresa avaliada é prestadora de serviços de saúde no segmento de laboratório de análises clínicas, e será denominada neste trabalho como Empresa Estudo de Caso. A referida empresa se situa na cidade do Recife, no Estado de Pernambuco.

Para responder ao questionário (Anexo - Partes A, B e C) foi determinado que os clientes participantes da pesquisa fossem aqueles que tivessem frequentado o laboratório de análises clínicas nos últimos seis meses.

Nesta pesquisa, a amostra foi acessada por conveniência, totalizando, assim, 129 respondentes. Devido a essa limitação de escolha, deve-se ressaltar que essa amostra não representa a população de clientes que recebem esse tipo de serviço de saúde, já que, ela é empregada apenas para representar a aplicação da abordagem para uma validação prática. Sendo assim, importa salientar que uma alteração na amostra poderá levar a mudanças nos resultados.

5.1.1 Caracterização dos clientes respondentes

Os clientes do serviço participantes da pesquisa foram classificados em alguns aspectos, tais como: sexo, renda, idade e grau de instrução (Anexo - Parte A), pois, quando classificados, esses aspectos se tornam características dos clientes e auxiliam ao tomador de decisão a compreender e a avaliar as necessidades em relação ao que se espera do serviço prestado. Sendo assim, esses aspectos foram avaliados nesta pesquisa para a melhor compreensão dos clientes e seu comportamento perante o serviço prestado, e estão apresentados a seguir.

No momento de diferenciação dos clientes na categoria relacionada ao sexo, foi observado que 39,54 % dos respondentes são do sexo masculino, enquanto que 60,46 % são do sexo feminino.

A renda familiar é uma característica também analisada nesta pesquisa e, a partir da Figura 5.1, pode-se observar que os níveis de renda se apresentam diferenciados entre os percentuais de rendimento dos clientes. Os que possuem renda de até 4 salários mínimos correspondem a 31 %; os que estão entre 4 e 10 salários mínimos equivalem a 23,25 %; e os que recebem acima de 10 salários mínimos representam 45,75%. Diante desses resultados, avalia-se que os clientes podem se apresentar mais exigentes em relação ao nível do serviço devido à alta porcentagem de respondentes com renda acima de 10 salários mínimos.



Figura 5.1 – Renda familiar dos respondentes

Fonte: Esta Pesquisa (2013)

Em relação à faixa etária, a partir da Figura 5.2, observa-se que 16,28% dos clientes têm 20 anos ou menos; 34,11 % possuem idade entre 21 e 25 anos; 14,73 % estão em uma faixa etária de 26 a 30 anos; e 34,88 % estão acima de 30 anos. Dessa forma, os gestores do serviço deverão observar estrategicamente as necessidades destes indivíduos acima de 30 anos, pois correspondem à maioria dos clientes que utilizam esse serviço, se apresentando como os clientes-chave do serviço.

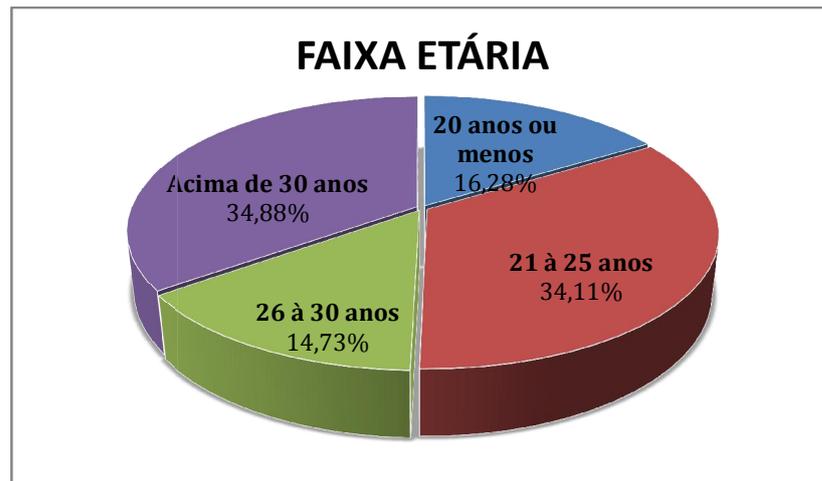


Figura 5.2 – Faixa Etária dos Respondentes

Fonte: Esta Pesquisa (2013)

Outra característica observada nos clientes do serviço que participaram da pesquisa foi o nível de escolaridade. Na Figura 5.3 pode ser observado que 11,64 % possuem Pós-Graduação; 24,03% possuem Graduação completa; 39,53 % têm a Graduação incompleta; 10,85 % têm o Ensino Médio; 7,75 % possuem o Ensino Médio Incompleto; e, de forma conjunta, 6,20% fazem parte de uma porcentagem de pessoas que possuem apenas Ensino Fundamental completo, Ensino Fundamental incompleto, ou são apenas alfabetizados. Diante desses dados, pode-se concluir que, em sua maioria, os clientes poderão ter maiores exigências em relação ao serviço devido a uma maior porcentagem de clientes possuírem alto grau de escolaridade.

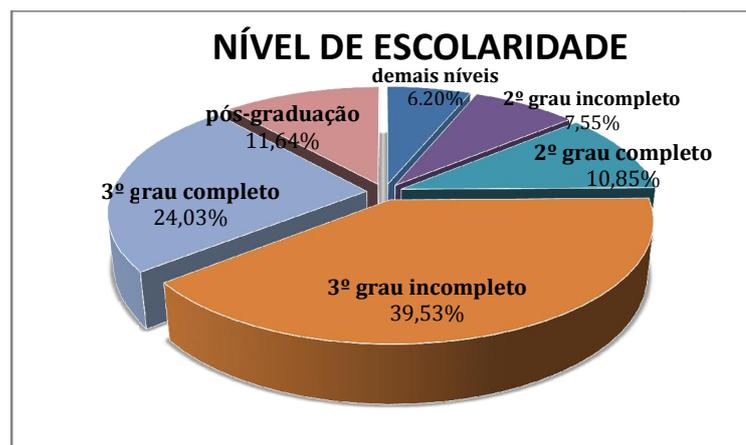


Figura 5.3 – Nível de Escolaridade dos Respondentes

Fonte: Esta Pesquisa (2013)

5.2 O questionário

As questões do questionário que faz parte desta abordagem foram elaboradas com base na metodologia SERVQUAL proposta por Parasuraman *et al.* (1985). Esse questionário objetiva avaliar os *gaps*, lacunas da qualidade, existentes entre as percepções e as expectativas dos clientes em relação ao serviço avaliado. Essas lacunas são determinadas através das respostas dos clientes a partir dos 22 pares de questões divididas entre as cinco dimensões propostas na Metodologia.

Nas respostas do questionário, o *gap 5* tem importância fundamental, pois este indica se o cliente se apresenta satisfeito ou insatisfeito, ou seja, se a prestação do serviço foi ou não como o esperado pelo cliente.

No instrumento utilizado, (Anexo - Parte B), os 22 pares de questões do modelo SERVQUAL foram elaborados de acordo com o perfil da Empresa Estudo de Caso, e com as informações necessárias em relação à qualidade do serviço prestado. As questões foram formuladas de acordo com as cinco dimensões (tangíveis, responsividade, credibilidade, segurança e empatia) originalmente propostas em estudo publicado por Parasuraman *et al.* (1985), e desenvolvidas de acordo com os itens das expectativas e das percepções.

Nesse questionário, as respostas para as questões foram divididas em uma escala de cinco pontos que foram atribuídos através de variáveis linguísticas, onde os clientes os determinavam de acordo com os seus sentimentos em relação às percepções e às expectativas a respeito do serviço avaliado. Essas informações estão apresentadas nas Figuras 5.4 e 5.5, respectivamente.



Figura 5.4 – Variáveis linguísticas para a percepção

Fonte: Esta Pesquisa (2013)



Figura 5.5 – Variáveis linguísticas para a expectativa

Fonte: Esta Pesquisa (2013)

Na terceira parte do questionário (Anexo - Parte C), os clientes atribuíram três variáveis linguísticas às dimensões da qualidade, então eles assinalaram quais das cinco dimensões tinham ‘alta importância’, ‘moderada importância’ e ‘baixa importância’. Essa fase do questionário será necessária para a avaliação da *importance weight* dos requisitos.

Com a aplicação do questionário SERVQUAL se pôde avaliar as expectativas, as percepções, o grau de importância das dimensões avaliadas pelos clientes e os *gaps* da qualidade das dimensões em relação ao serviço prestado.

Essas variáveis são utilizadas como *inputs*, ou seja, entradas para a ‘casa da qualidade’ no QFD, que são chamadas nesta abordagem como requisitos dos clientes. A avaliação desses dados na abordagem será realizada a partir da avaliação *fuzzy* proposta neste trabalho.

5.3 Avaliação numérica da qualidade

Inicialmente nesta etapa, como proposto na abordagem foi realizada a aplicação do questionário SERVQUAL (Anexo - Partes A, B e C) junto aos clientes do serviço de saúde, com as respostas determinadas a partir de escalas linguísticas descritas na Seção 5.2.

Assim, após a aplicação do questionário junto aos clientes do segmento de saúde pesquisado, é realizada a avaliação conjunta das expectativas e percepções desses clientes, resultando em valores de *gaps* relacionados às 22 questões divididas nas cinco dimensões da qualidade.

Essa avaliação numérica descreve os resultados obtidos através da pesquisa junto aos clientes da Empresa Estudo de Caso. Os resultados apresentam as expectativas e percepções dos clientes, os *gaps* da qualidade e a priorização de requisitos para o aumento do nível de qualidade do serviço.

Toda a avaliação numérica foi realizada através do tratamento com números e operadores *fuzzy* relacionados à Abordagem *Fuzzy*. Esses dados são resultados da avaliação dos clientes do segmento do serviço de saúde em relação aos seus sentimentos sobre prestação do serviço e da priorização de requisitos de serviço para a avaliação estratégica da qualidade.

A avaliação *fuzzy* demonstra de forma quantitativa e mais precisa a determinação dos requisitos do serviço considerados mais importantes pelos clientes em relação às suas necessidades na prestação do serviço de saúde. Essa avaliação também determina a importância das cinco dimensões da qualidade propostas por Parasuraman *et al.* (1985) e a satisfação em relação aos requisitos dos clientes a partir da avaliação dos *gaps* da qualidade.

5.3.1 Requisitos dos clientes - *whats* (*input* da 'casa da qualidade')

Os requisitos dos clientes foram determinados através da agregação das avaliações dos clientes em relação ao serviço.

Cada questão foi individualmente agregada, tanto a parte das percepções, como a das expectativas. Esta avaliação foi realizada com a aplicação do operador *fuzzy* de agregação (Equação 4.1).

As avaliações agregadas *fuzzy* dos 22 requisitos, para a expectativa e percepção estão apresentadas nas Tabelas 5.1 e 5.2, respectivamente.

A partir dessa tabela se pode observar que os requisitos que obtiveram as maiores expectativas foram os de número 1, 2, 7, 12 e 14, indicados na tabela em azul.

Esses números apresentam que os clientes do serviço avaliam suas expectativas em uma variação de 'importante' a 'muito importante', porém, nenhum requisito foi avaliado como pertencente apenas ao conjunto 'muito importante'.

Os requisitos de número 4, 15 e 22, indicados na tabela em vermelho, foram os que apresentaram as menores expectativas de acordo com os clientes, com esses números de expectativas variando de 'indiferente' a 'importante'.

Pôde-se observar também que nenhum dos requisitos foi avaliado em variáveis linguísticas determinadas como 'muito sem importância' ou 'sem importância'.

Tabela 5.1 – Números fuzzy triangulares para a expectativa

REQUISITOS	NÚMEROS FUZZY
1	(0,74; 0,84; 0,97)
2	(0,77; 0,87; 0,99)
3	(0,70; 0,80; 0,94)
4	(0,60; 0,70; 0,87)
5	(0,68; 0,78; 0,93)
6	(0,70; 0,80; 0,94)
7	(0,71; 0,81; 0,94)
8	(0,65; 0,76; 0,91)
9	(0,69; 0,80; 0,94)
10	(0,67; 0,78; 0,93)
11	(0,68; 0,78; 0,93)
12	(0,71; 0,81; 0,95)
13	(0,68; 0,79; 0,93)
14	(0,73; 0,84; 0,96)
15	(0,59; 0,70; 0,87)
16	(0,66; 0,77; 0,92)
17	(0,67; 0,78; 0,92)
18	(0,63; 0,73; 0,89)
19	(0,63; 0,73; 0,89)
20	(0,67; 0,78; 0,93)
21	(0,63; 0,74; 0,90)
22	(0,57; 0,68; 0,85)

Fonte: Esta pesquisa (2013)

Nessa avaliação, pode ser visto que as expectativas dos clientes se mantiveram com pouca pertinência para o conjunto ‘indiferente’, variando com alta pertinência para os conjuntos ‘importante’ e ‘muito importante’. Dessa forma, se observa que os clientes têm altas expectativas em relação à prestação do serviço, fato decorrente de o serviço ter suas peculiaridades por se tratar de um serviço de saúde, como já mencionado anteriormente.

Tabela 5.2 – Números fuzzy triangulares para a percepção

REQUISITOS	NÚMEROS FUZZY
1	(0,60; 0,70; 0,87)
2	(0,63; 0,74; 0,90)
3	(0,63; 0,74; 0,90)
4	(0,64; 0,75; 0,90)
5	(0,55; 0,66; 0,84)
6	(0,47; 0,58; 0,78)
7	(0,61; 0,72; 0,88)
8	(0,61; 0,72; 0,88)
9	(0,59; 0,70; 0,87)
10	(0,51; 0,62; 0,80)
11	(0,51; 0,62; 0,80)
12	(0,60; 0,71; 0,88)
13	(0,56; 0,67; 0,85)
14	(0,62; 0,72; 0,89)
15	(0,46; 0,57; 0,76)
16	(0,52; 0,63; 0,82)
17	(0,61; 0,72; 0,89)
18	(0,50; 0,61; 0,80)
19	(0,56; 0,67; 0,84)
20	(0,54; 0,65; 0,83)
21	(0,48; 0,59; 0,78)
22	(0,44; 0,55; 0,74)

Fonte: Esta pesquisa (2013)

A partir desses dados, é possível avaliar que, em relação às percepções, os requisitos 2, 3 e 4 (em azul) foram os que obtiveram a maior avaliação pelos clientes em relação à prestação do serviço.

Esses requisitos foram avaliados pelos clientes com nível de percepção em conjuntos *fuzzy* variando de ‘indiferente’ a ‘satisfeito’ - com baixa pertinência; alta pertinência para ‘satisfeito’; e baixa pertinência para ‘muito satisfeito’.

Já em relação às baixas percepções, os requisitos avaliados dessa forma pelos clientes foram de número 6, 15, 21 e 22. Esses requisitos demonstram um número *fuzzy* com leve pertinência para o conjunto ‘muito insatisfeito’ e ‘indiferente’; alta pertinência para ‘indiferente’ e leve pertinência em ‘satisfeito’.

Nessa avaliação entre números *fuzzy* de percepção e expectativa, pode-se observar que os números *fuzzy* de expectativa foram mais altos do que os números *fuzzy* para a percepção.

Inicialmente, esse fato já nos leva a avaliar que, possivelmente, o nível de satisfação dos clientes na maioria dos requisitos seja baixo, pois, suas expectativas em relação ao serviço foram mais altas do que as percepções em relação à prestação do serviço.

Para a confirmação dessa constatação através de avaliação numérica *fuzzy*, esses dados foram analisados através dos *gaps* da qualidade, ou seja, a diferença entre as percepções e as expectativas dos julgamentos dos clientes em relação ao serviço.

Os *gaps* foram determinados a partir da aplicação das Equações 4.2 (operador *fuzzy* de subtração) e 4.3 (operador *fuzzy* de defuzzificação). Assim, foi realizada a diferença entre as percepções e as expectativas agregadas dos clientes por requisitos e, após isso, esses números triangulares foram transformados em *crisp number* (número real).

De acordo com a avaliação numérica apresentada na Tabela 5.3, nesta aplicação os requisitos destacados (requisitos de números quatro e oito) não foram considerados já que foi uma grande quantidade de requisitos foram avaliados como negativos nos *inputs* da ‘casa da qualidade’ no QFD.

Dessa forma, os demais requisitos farão parte dos *whats* do QFD como requisitos dos clientes, ou seja, requisitos que necessitam ser observados com prioridade pela gerência do serviço, para o alcance de estratégia competitiva da qualidade.

De acordo com a Tabela 5.3, a maioria dos requisitos dos clientes, ou seja, os requisitos do questionário SERVQUAL, foram avaliados com nível de satisfação negativo.

Tabela 5.3 – Gaps da qualidade

REQUISITOS	GAPS DA QUALIDADE	SITUAÇÃO DO GAP
1	-0,1	Negativo
2	-0,1	Negativo
3	-0,1	Negativo
4	0	Neutro
5	-0,1	Negativo
6	-0,2	Negativo
7	-0,1	Negativo
8	0	Neutro
9	-0,1	Negativo
10	-0,2	Negativo
11	-0,2	Negativo
12	-0,1	Negativo
13	-0,1	Negativo
14	-0,1	Negativo
15	-0,1	Negativo
16	-0,1	Negativo
17	-0,1	Negativo
18	-0,1	Negativo
19	-0,1	Negativo
20	-0,1	Negativo
21	-0,1	Negativo
22	-0,1	Negativo

Fonte: Esta pesquisa (2013)

A Figura 5.6 apresenta os *gaps* divididos por dimensões. A dimensão *Tangíveis* contempla quatro dos 22 requisitos dos clientes, com quase todos sendo avaliados como negativos, porém, o requisito de número três foi avaliado com menor nível de qualidade, e o requisito de número quatro avaliado com qualidade neutra. A dimensão *Credibilidade* apresenta cinco requisitos, com quase todos sendo avaliados como negativos, porém, o requisito de número seis foi avaliado com menor nível de qualidade, e o de número oito

avaliado como neutro. A dimensão *Responsividade* apresenta todos os requisitos como sendo negativos, e os requisitos avaliados com menor qualidade foram os de número dez e doze. A dimensão *Segurança* apresentou todos os requisitos negativos, bem como a dimensão *Empatia*.



Figura 5.6 – Gap's dos requisitos dos clientes

Fonte: Esta pesquisa (2013)

Essa determinação, segundo Parasuraman *et al.* (1985) leva a um nível de qualidade indesejada do serviço, ou seja, a avaliação global do serviço é vista como de baixa qualidade. Apenas os requisitos de números quatro e oito foram avaliados com nível de qualidade desejável.

5.3.2 Importance weight dos requisitos dos clientes

Cada cliente determinou uma importância para as dimensões da qualidade a partir de variáveis linguísticas descritas na 1ª Fase da abordagem. Essas variáveis linguísticas foram *fuzzificadas* sendo transformadas em números *fuzzy* triangulares para que esses dados fossem agregados.

A agregação desses dados foi obtida através da aplicação da Equação 4.1 e foi realizada por dimensão. Os dados são apresentados na Tabela 5.4.

Esses valores foram agregados para cada dimensão da qualidade, então, todos os requisitos dos clientes representados pela dimensão terão o mesmo valor de importância dado à dimensão da qualidade.

Tabela 5.4 – Importance weight

DIMENSÕES	IMPORTANCE WEIGHT (W_i)
TANGÍVEIS	(0,20; 0,44; 0,63)
CREDIBILIDADE	(0,42; 0,64; 0,79)
RESPONSIVIDADE	(0,20; 0,43; 0,61)
SEGURANÇA	(0,52; 0,72; 0,88)
EMPATIA	(0,17; 0,40; 0,58)

Fonte: Esta pesquisa (2013)

Como pode ser observado na Tabela 5.4, o cálculo numérico *fuzzy* demonstra que, pela avaliação de *importance weight* determinada pelos clientes, a dimensão com maior valor é a de *Segurança* (0,52; 0,72; 0,88) com números *fuzzy* variando de ‘indiferente’ a ‘muito importante’, com baixa pertinência para este último.

A segunda dimensão com maior peso, de acordo com os números *fuzzy* agregados, foi *Credibilidade* (0,42; 0,64; 0,79), variando de ‘indiferente’ a ‘importante’, com alta pertinência para este último.

A dimensão avaliada com menor importância no serviço foi a *Empatia*, com número *fuzzy* (0,17; 0,40; 0,58) variando de ‘muito sem importância’ a ‘indiferente’, com alta pertinência para esta última. A Figura 5.7 apresenta graficamente estes números.

Graficamente, pode-se observar que os números *fuzzy* para os pesos das dimensões *Tangíveis* e *Responsividade* estão praticamente sobrepostos. Já em relação à menor importância, observa-se que é a dimensão *Empatia*, como analisado anteriormente com os números *fuzzy*. Já a dimensão com maior importância *fuzzy* é a *Segurança*.

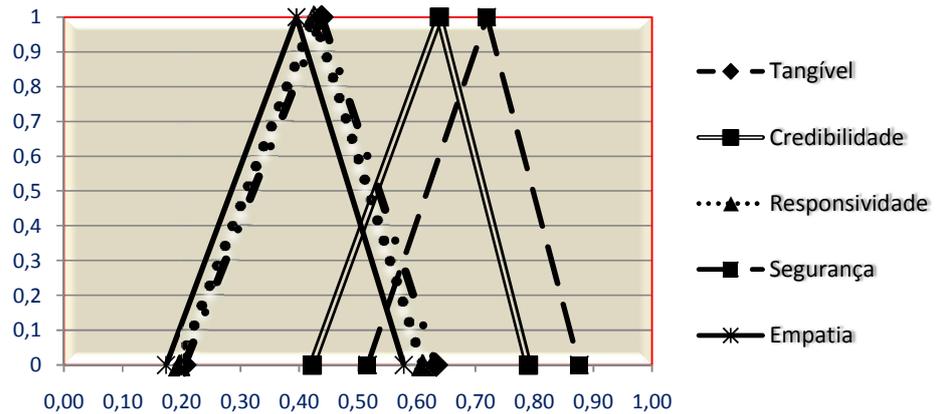


Figura 5.7 – Distribuição gráfica da importance weight

Fonte: Esta pesquisa (2013)

5.3.3 Matriz de relacionamentos – *what x how*

Nessa fase da abordagem, é avaliado o relacionamento entre os requisitos dos clientes e os requisitos dos serviços. Essa relação avalia se existe forte, média ou fraca relação entre esses requisitos, e a não existência de valores na célula quer dizer que eles não são relacionados. A Tabela 5.5 apresenta esta matriz de relacionamentos.

Vale salientar que, nessa fase da abordagem, a avaliação acontece de acordo com cada avaliação gerencial do serviço considerado. Essa relação é realizada de acordo com o que a gerência do serviço achar mais conveniente e pode ser adaptada de acordo com as diferentes necessidades das empresas que prestam os serviços de saúde.

Como todas as fases dessa abordagem, apresenta-se uma avaliação subjetiva das necessidades do serviço, assim, a avaliação *fuzzy* diminui essa subjetividade transformando as variáveis linguísticas em números *fuzzy*.

Tabela 5.5 – Relacionamento dos requisitos - what x how

DIMENSÕES		REQUISITOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE						
		REQUISITOS DOS CLIENTES	Eficácia	Efetividade	Eficiência	Otimização	Acceptabilidade	Legitimidade
TANGÍVEIS	1	●	●	▲				
	2	●	●	▲				
	3	●	●	▲				
	4	--	--	--	--	--	--	--
CREDIBILIDADE	5	●	●			●	▲	
	6	●	●			●	▲	
	7	●	●			●	▲	
	8	--	--	--	--	--	--	--
	9	●	●			●	▲	
RESPONSIVIDADE	10	○	●			●		●
	11	○	●			●		●
	12	○	●			●		●
	13	○	●			●		●
SEGURANÇA	14	▲	●	▲		○	○	
	15	▲	●	▲		○	○	
	16	▲	●	▲		○	○	
	17	▲	●	▲		○	○	
EMPATIA	18	○	●	▲		●	●	○
	19	○	●	▲		●	●	○
	20	○	●	▲		●	●	○
	21	○	●	▲		●	●	○
	22	○	●	▲		●	●	○

* Legenda: ● = Forte / ○ = Médio / ▲ = Fraco

Fonte: Esta pesquisa (2013)

5.3.4 Relativa Importância (RI)

A relativa importância *fuzzy* é determinada através da Equação 4.5, onde é realizado o produto entre os *importance weight* dos requisitos do cliente e cada relação entre *how x what* contida nas células. A Tabela 5.6 apresenta essa avaliação.

Tabela 5.6 – Avaliação da importância relativa *fuzzy* dos requisitos do serviço

REQUISITOS DO SERVIÇO						
Eficácia	Efetividade	Eficiência	Otimização	Aceitabilidade	Legitimidade	Equidade
Número <i>Fuzzy</i> Triangular da importância dos requisitos						
(2,1; 5,7; 9,8)	(4,2; 10,4; 13,9)	(0; 0; 2,5)	(0; 0; 0)	(3,0; 7,7; 10,9)	(1,2; 3,4; 6,3)	(0,8; 2,7; 4,5)

Fonte: Esta pesquisa (2013)

A partir da Tabela 5.6, é possível observar que os requisitos do serviço que obtiveram maiores importâncias *fuzzy* foram os denominados como ‘efetividade’ (4,2; 10,4; 13,9) e ‘aceitabilidade’ (3,0; 7,7; 10,9). Já os requisitos com menores importâncias *fuzzy* foram ‘eficiência’ (0; 0; 2,5) e ‘otimização’ (0; 0; 0).

Essa avaliação de importância será o *input* para a *defuzzificação* dos dados e o posterior *ranqueamento* e priorização de requisitos do serviço de saúde. Assim, a seguir, está apresentada essa avaliação e a priorização dos requisitos a partir desses dados.

5.3.5 Plano de ação: prioridade dos requisitos dos serviços

A Tabela 5.7 apresenta os *outputs* da avaliação dos requisitos do serviço, a qual é a etapa essencial da ‘casa da qualidade’. Nessa etapa, podem ser avaliadas em valores reais para uma avaliação quantitativa as avaliações subjetivas e qualitativas dos clientes, transformadas em números *fuzzy*.

A prioridade dos requisitos do serviço é mensurada e, a partir de então, os gestores do serviço poderão traçar estratégias de melhoria para aumentar a qualidade do serviço e manter os clientes satisfeitos. Essa priorização é realizada, como descrito anteriormente no Capítulo 4, a partir da ordem decrescente dos dados de Relativa Importância.

De acordo com os resultados, o requisito avaliado com maior prioridade foi ‘efetividade’, com número real igual a 9,72.

Tabela 5.7 – Defuzzificação e ranqueamento dos requisitos

REQUISITOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE							
	EFICÁCIA	EFETIVIDADE	EFICIÊNCIA	OTIMIZAÇÃO	ACEITABILIDADE	LEGITIMIDADE	EQUIDADE
NÚMERO REAL/DEFUZZIFICAÇÃO	5,84	9,72	0,62	0,0	7,31	3,59	2,66
RANQUEAMENTO	3°	1°	6°	7°	2°	4°	5°

Fonte: Esta pesquisa (2013)

Em relação à avaliação estratégica da qualidade relacionada a esse requisito, pode-se observar que os gestores do serviço de saúde necessitam oferecer maior prioridade em termos de recursos, para tentar alavancar a percepção do cliente em relação ao requisito do serviço denominado como ‘efetividade’, já que foi o requisito com maior nível de prioridade. Dessa forma, será necessária uma observação em relação aos serviços básicos que essa empresa prestadora do serviço de saúde deve oferecer em condições normais de operação, ou seja, tentar aumentar a percepção dos clientes em relação ao que eles podem esperar em condições normais de operação na empresa. Dessa forma, melhorias devem ser alavancadas nas condições usuais da empresa em sua prática cotidiana.

De acordo com a avaliação dos clientes, o segundo lugar em relação às prioridades foi o requisito denominado como ‘aceitabilidade’, com número real 7,31. Em relação a esse requisito, os gestores do serviço devem priorizar ações em relação aos cuidados, desejos e valores, tanto dos pacientes como de seus familiares. Assim, esse requisito depende da avaliação subjetiva dos clientes em relação à eficiência, à efetividade e à otimização do serviço. Avaliando os requisitos em conjunto, consegue-se aumentar a qualidade do serviço.

Em contrapartida aos mencionados anteriormente, os requisitos com menor prioridade do que estes, ou seja, os ranqueados em 5° e 6° lugares foram ‘equidade’ com número real 2,66 e ‘eficiência’ com número real 0,62.

Em relação à avaliação estratégica desses requisitos, os gestores da empresa devem observar qual o nível de prioridade em relação aos que foram avaliados com menor julgamento e alocar recursos empresariais para os requisitos com maior priorização. Dessa

forma, os gestores do serviço vão conseguir aumentar o nível de percepção dos clientes, alavancando, assim, o nível de satisfação e obtendo um melhor direcionamento em relação às estratégias prioritárias para o serviço.

Assim, quando se obtém essa avaliação final em relação às prioridades dos requisitos do serviço e são realizadas estratégias para que esses requisitos sejam cumpridos, consegue-se aumentar a satisfação do cliente, aumentando-se, também, a fidelização em relação ao serviço, a partir da melhoria da avaliação da qualidade.

5.4 Conclusão da aplicação

A aplicação prática da abordagem proposta neste trabalho apresenta dados que auxiliam os gestores a obterem julgamentos a partir das avaliações dos clientes para a tomada de decisão no serviço de saúde. Essas decisões são realizadas a partir do nível estratégico da empresa, passando por todos os processos da organização, até o nível operacional do serviço, onde se avalia estrategicamente como será entregue (prestado) o serviço ao cliente de forma a melhorá-lo e a satisfazer necessidades.

Essa melhoria no serviço é dita como ‘o aumento do nível de qualidade’, e esse nível conduz à satisfação do cliente tornando-o fidelizado ao serviço.

Nessa aplicação prática, procurou-se avaliar a qualidade em serviços de saúde e determinar a priorização de requisitos nesse tipo de serviço através da aplicação de números e operadores *fuzzy* na integração das ferramentas da qualidade QFD e SERVQUAL.

Como o raciocínio humano é baseado em conjuntos linguísticos a partir de variáveis linguísticas, posicionando-se em avaliações não pontuais, a Abordagem *Fuzzy* se apresentou como forma de avaliar de maneira clara as imprecisões e as ambiguidades nos julgamentos subjetivos feitos pelos clientes do serviço. A imprecisão da escala é minimizada com a aplicação da Abordagem *Fuzzy* na uniformização dos sentimentos dos clientes de forma quantitativa através de números e operações *fuzzy*.

De início, foram avaliadas a satisfação e a expectativa dos clientes do serviço através do questionário SERVQUAL. A partir de então, foram determinados os *gaps* da qualidade, ou seja, o nível de qualidade do serviço prestado.

Nessa fase, os gestores já podem ter uma avaliação global de como estão prestando o seu serviço, já que os *gaps* demonstram o nível de satisfação dos clientes. Assim, ainda nessa fase da abordagem, os gestores podem ter uma visão estratégica de quais os requisitos dos clientes, ou seja, quais dos 22 requisitos estão com o nível de qualidade abaixo do desejado e

alocar recursos para áreas específicas do serviço, almejando, assim, o aumento do nível de qualidade do serviço aos olhos dos clientes.

Na abordagem proposta, a importância das cinco dimensões da qualidade também foi avaliada pelos clientes para que fossem determinados os *inputs* da ‘casa da qualidade’ no QFD, juntamente com a avaliação dos *gaps* da qualidade. Essa avaliação também permite aos gestores do serviço avaliar quais das cinco dimensões da qualidade devem ser estrategicamente priorizadas. Nessa fase, eles podem priorizar a melhoria daqueles requisitos que fazem parte das dimensões que os clientes avaliaram como mais importantes, diminuindo ou mantendo os recursos investidos em outras dimensões avaliadas pelos clientes como menos importantes.

A ‘casa da qualidade’ envolve o relacionamento entre os requisitos dos clientes e os requisitos do serviço. Nessa abordagem, os requisitos do serviço são específicos aos serviços de saúde e auxiliam os gestores a avaliar as priorizações em relação ao que de primordial o serviço pode oferecer, a partir do ranqueamento desses requisitos. A determinação do relacionamento entre os requisitos do serviço e os dos clientes é importante para que os gestores do serviço possam avaliar como esses requisitos podem ser estrategicamente vinculados para a melhoria da qualidade.

Além do mencionado em relação à abordagem, com a aplicação do SERVQUAL e do QFD a partir do tratamento quantitativo através da teoria *fuzzy*, é possível avaliar o *output* que é o ranqueamento dos requisitos do serviço de saúde.

Esse ranqueamento dos requisitos objetiva avaliar quais devem ser priorizados no serviço, ou seja, como os gestores podem priorizar os requisitos dos serviços de saúde em relação à prestação de seus serviços, a partir da necessidade dos clientes.

A relativa importância dos requisitos do serviço foi analisada em ordem decrescente de prioridade e os itens foram ranqueados de um a sete. Dessa forma, os gestores poderão priorizar os requisitos a partir da ordem determinada através do relacionamento entre os requisitos e suas importâncias.

Diante desse julgamento estratégico da qualidade em serviços de saúde, avalia-se que a aplicação da Abordagem *Fuzzy* em todas as fases da abordagem auxilia a transcrever a ambiguidade e a imprecisão atribuídas pelos clientes, relacionadas a seus sentimentos em relação à avaliação da qualidade do serviço.

Então, a partir dessa abordagem, consegue-se transcrever as avaliações subjetivas e qualitativas advindas da avaliação da qualidade em serviços de saúde em julgamentos

quantitativos, de forma a avaliar através de método matemático, com operadores e números *fuzzy*, o raciocínio humano.

A partir dos números *fuzzy* foi possível observar que um cliente nem sempre avalia um requisito como totalmente pertencente àquela variável linguística assinalada, pois, como apresentado anteriormente, uma mesma avaliação pode pertencer a diferentes conjuntos ao mesmo tempo, com diferentes pertinências para cada um.

Vale ressaltar que, na abordagem proposta, a amostra foi utilizada apenas para avaliação e validação dos dados. Assim, como esses dados de amostra foram utilizados para avaliação prática, não representam a população de clientes do serviço de saúde avaliado. Qualquer alteração nessa amostra levará a mudanças nos resultados relacionados à satisfação dos clientes e ao ranqueamento dos requisitos do serviço. Em relação às divergências culturais, neste trabalho é levado em consideração que o resultado dessa aplicação se baseia no contexto em que está aplicada a abordagem proposta.

Sendo assim, esta abordagem pretende contribuir com os estudos acadêmicos relacionados à gestão da qualidade em serviços, em específico os de saúde, propondo uma maneira diferenciada do que comumente é apresentado, com avaliação mais ampla da gestão da qualidade no serviço de saúde a partir do uso integrado de ferramentas, e avaliação através da teoria *fuzzy*, que vem sendo aplicada com sucesso em diferentes tipos de pesquisas.

6 CONCLUSÕES

Neste capítulo estão apresentadas as conclusões e expostos os resultados obtidos neste trabalho, tanto em relação à revisão bibliográfica como na construção e aplicação da abordagem proposta. O alcance dos objetivos, as limitações encontradas no estudo e as recomendações para trabalhos futuros também estão apresentadas.

6.1 Conclusões gerais

O setor de serviços possui diversas peculiaridades e uma delas é a intensidade de recursos humanos em seus processos de operação, dessa forma, a avaliação da qualidade do serviço prestado feita pelo cliente se apresenta subjetiva, já que o serviço não pode ser prestado da mesma forma várias vezes, dificultando assim, o processo de padronização exigido. Este é um dos fatores que dificultam a avaliação dos clientes em relação a seu nível de satisfação, já que essa avaliação é o que auxilia as empresas a obterem vantagem competitiva.

Não sendo diferente nos serviços de saúde, a avaliação da qualidade pelos clientes nesse tipo de serviço se torna ainda mais frágil, tendo em vista que o cliente é participante de todo o processo de operação, e o processo é realizado nos cuidados à sua saúde, fazendo com que o julgamento da prestação seja ainda mais impreciso, subjetivo e incerto.

Diante desses fatos, torna-se oportuno efetuar estudos que consigam transcrever de forma direta e completa, através de requisitos de saúde específicos, o que os clientes necessitam e esperam desses serviços, para que os avaliem com qualidade.

Neste trabalho, foi proposta a integração das ferramentas da qualidade QFD e SERVQUAL, com o tratamento dos dados a partir da Abordagem *Fuzzy* nos serviços de saúde, possibilitando, assim, uma abordagem que avalie de forma conjunta o que os clientes necessitam desse tipo de serviço. Essa abordagem propõe avaliar a satisfação dos clientes ao mesmo tempo em que analisa possíveis melhorias no serviço a partir de priorização de requisitos do serviço de saúde que sejam determinados pelos clientes como essenciais.

Assim, esta abordagem utilizou a Abordagem *Fuzzy* proposta por Zadeh (1985) na integração dessas ferramentas da qualidade, visando auxiliar a avaliação subjetiva encontrada na mensuração da qualidade em serviços de saúde.

O uso dos termos linguísticos a partir da aplicação da Abordagem *Fuzzy* auxilia os clientes a avaliar o serviço de saúde de forma mais clara através de variáveis linguísticas

conhecidas, transcritas em números *fuzzy*, proporcionando, assim, a transformação de uma avaliação qualitativa em quantitativa.

A aplicação de números *fuzzy* auxiliou na imprecisão dos dados, visto que foi relacionado o julgamento qualitativo dos clientes com uma avaliação numérica quantitativa. Esse tipo de tratamento dos dados transcreve avaliações qualitativas em avaliações numéricas através de ranqueamento dos requisitos, a partir das avaliações dos clientes.

Em relação a comparação da escala *fuzzy* com a escala Likert de sete níveis utilizada no modelo tradicional do SERVQUAL, observa-se que o *fuzzy* auxilia na redução da imprecisão das avaliações já que utiliza valores de intervalos contínuos e não apenas valores pontuais como na escala tradicional em métodos determinísticos.

A utilização da ferramenta SERVQUAL proposta por Parasuraman *et al.* (1985) se tornou oportuna, já que se propôs, a partir da avaliação dos 22 pares de questões, a avaliar a satisfação dos clientes do serviço de saúde, através da avaliação dos clientes em relação a suas expectativas e percepções, para que as lacunas da qualidade do serviço (*gaps*) fossem determinadas para a avaliação da qualidade. Com a utilização dessa ferramenta, além desses requisitos se pôde determinar o nível de qualidade do serviço de saúde avaliado, já que essa avaliação se tornaria os *inputs* na integração com o QFD.

O QFD é um método que utiliza relacionamento matricial entre requisitos em suas avaliações, e, neste trabalho, a avaliação se deu através do relacionamento dos requisitos dos clientes, a partir do SERVQUAL, com os requisitos do serviço de saúde, para que eles pudessem ser priorizados pelos gestores, objetivando, assim, o aumento da satisfação dos clientes e o consequente aumento da qualidade do serviço prestado.

Os requisitos do serviço utilizados na ‘casa da qualidade’ do QFD foram os sete pilares da qualidade dos serviços de saúde, propostos por Donabedian (1990).

Como resultado, este trabalho avalia a qualidade de forma conjunta, transformando uma avaliação qualitativa em uma avaliação quantitativa, na transcrição de dados qualitativos em dados quantitativos, a fim de facilitar a mensuração dos sentimentos, desejos e necessidades dos clientes em relação à avaliação da qualidade do serviço prestado, através de julgamentos linguísticos.

Estes resultados têm o objetivo de auxiliar os gestores dos serviços de saúde a compreenderem os seus clientes e a priorizarem, a partir de seus julgamentos, os requisitos considerados mais influentes na promoção da qualidade do serviço prestado. Assim, serão

satisfeitas as necessidades dos seus clientes a partir da priorização destes requisitos para que auxiliem no aumento da satisfação e na consequente qualidade dos serviços de saúde.

No desenvolvimento dessa abordagem, foi avaliado que ela pode ser generalizada para qualquer segmento do serviço de saúde. Esse fato foi observado porque a abordagem utiliza-se de requisitos do serviço que são próprios ao campo de saúde, além de requisitos dos clientes comuns de todos os tipos de serviços.

Porém, devido à aplicação de requisitos de serviços próprios aos serviços de saúde, essa abordagem não pode ser generalizada para todos os tipos de serviço, se tornando, assim, uma abordagem caracterizada apenas para os serviços de saúde.

Os dados foram coletados através da aplicação de questionário junto aos clientes do segmento de serviço de saúde, a fim de validar a abordagem proposta para a observação dos dados e a avaliação de sua viabilidade. Na análise dos dados, a abordagem se mostrou viável na medida em que conseguiu fornecer dados necessários para uma avaliação completa e conjunta relacionada à mensuração da qualidade em serviços dessa área.

Diante do desenvolvimento realizado na aplicação dessa abordagem, pode-se concluir que o objetivo geral de aplicar a Abordagem *Fuzzy* para a integração das ferramentas QFD e SERVQUAL foi alcançado, bem como os objetivos específicos descritos para o direcionamento do trabalho, dando embasamento para a sequência do desenvolvimento e a aplicação prática dessa abordagem.

Observou-se que a combinação dessas metodologias com a teoria *fuzzy* proporcionou uma melhor precisão dos resultados obtidos, já que se apresentaram como complementares aos estudos relacionados à qualidade em serviços de saúde.

Usualmente, as entradas (*whats*) e os *hows* na ‘casa da qualidade’ são determinados a partir de critérios avaliados por autores, não sendo requisitos específicos encontrados na literatura própria do setor de serviço ou dos serviços de saúde, como está proposto neste trabalho.

Já o tratamento dos dados no QFD e no SERVQUAL tradicionalmente é realizado através de teorias matemáticas clássicas propostas pelos autores das metodologias ou aperfeiçoadas por pesquisadores. Dessa forma, a abordagem proposta neste trabalho tem um diferencial na medida em que propõe a utilização de números e operadores *fuzzy* para o tratamento dos dados desde a avaliação de entrada destes até o ranqueamento final.

Neste trabalho, a abordagem possui a vantagem de preencher as lacunas existentes nas avaliações da qualidade em serviços de saúde, já que, ao tempo em que avalia a satisfação dos clientes desse, determina quais requisitos devem ser priorizados a partir do relacionamento entre os que são próprios desse tipo de serviço. Consegue-se, então, realizar o tratamento dos dados de forma quantitativa sem utilizar métodos matemáticos binários tradicionais, e sim com a utilização de um método que tem em sua essência a avaliação através de conjuntos.

Assim, pode-se diminuir a imprecisão dos julgamentos dos clientes do serviço, já que esses dados podem ser tratados com diferentes níveis de pertinência de acordo com as variáveis linguísticas determinadas pelos clientes do serviço.

Pelos diversos motivos apresentados, este estudo mostra-se inédito nos serviços de saúde. Aqui, alguns outros pontos podem ser destacados, visto que, em pesquisas relacionadas à avaliação da qualidade nesses serviços, não foram encontrados estudos com as seguintes aplicações: integração das ferramentas da qualidade QFD e SERVQUAL em serviços; aplicação de requisitos próprios dos serviços de saúde nesse tipo de abordagem, para a avaliação dos *hows* na ‘casa da qualidade’; entradas de dados nos *whats* a partir dos critérios determinados nessa abordagem; e o tratamento de dados *fuzzy* para a integração dessas ferramentas da qualidade em serviços de saúde.

6.2 Dificuldades e Limitações

A principal dificuldade em relação à Abordagem *Fuzzy* neste trabalho foi encontrar operadores de agregação *fuzzy* diferenciados e números *fuzzy* advindos da literatura.

Outra dificuldade surgiu na avaliação realizada pelos clientes, que é intrínseca a trabalhos relacionados à avaliação da qualidade em serviços, onde existe a dificuldade do julgamento em relação à qualidade do serviço devido à subjetividade humana.

Não sendo diferente de outras pesquisas, neste trabalho foi encontrada a dificuldade dos clientes em transcrever o real sentimento em relação ao serviço, por sempre haver a subjetividade, imprecisão e vagueza do raciocínio humano em relação a esse tipo de avaliação.

Neste trabalho, teve-se ainda a limitação da própria pesquisa, pois a amostra foi acessada através de conveniência por ser apenas uma amostra representativa. Foi observada também a impossibilidade de comparação dos dados com outros segmentos do serviço de saúde, já que a abordagem proposta foi aplicada apenas em serviços laboratoriais.

6.3 Recomendações para trabalhos futuros

Para trabalhos futuros, recomenda-se que esse mesmo trabalho seja aplicado em outros segmentos do serviço de saúde, diferentes do utilizado nesta avaliação, para a validação e consistência da abordagem proposta.

Recomenda-se também que seja aplicada a mesma abordagem com operadores e números *fuzzy* diferenciados dos aplicados neste trabalho para efeitos de comparação.

Para uma avaliação com abordagens diferenciadas, recomenda-se que sejam aplicadas metodologias de sobreclassificação utilizadas no processo de decisão multicritério, para avaliação de escores e ranqueamento, assim como proposto neste trabalho.

A gestão da qualidade nas empresas é avaliada como meta para o alcance da vantagem competitiva e sobrevivência no mercado, assim, o melhor caminho para a busca da excelência em qualidade é alinhar boas estratégias empresariais com as necessidades dos clientes, pois só o cliente pode fornecer informações necessárias em relação ao nível e melhoria da qualidade do serviço a partir de suas necessidades, tornando-se, assim, a chave de todo o negócio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE SUPLEMENTAR – ANS. *Dados Gerais*. Disponível em: <http://www.ans.gov.br/materiais-para-pesquisas/perfil-do-setor/dados-gerais>. Acesso em 01 de Jul. 2013.
- AGUIAR, H & OLIVEIRA, Jr. *Inteligência Computacional Aplicada à Administração, Economia, Engenharia em Matlab*. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- AKHLAGHI, E.; AMINI, S.; AKHALAGHI, H. Evaluating educational service quality in technical and vocational colleges using SERVQUAL model. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Vol. 46, p. 5285-5289, 2012.
- ARDI, R.; HIDAYATNO, A.; ZAGLOEL, T. Y. M. Investigating relationships among quality dimensions in higher education. *Quality Assurance in Education*. Vol. 20, No 4, p. 408-428, 2012.
- AWASTHI, A.; CHAUHAN, S. S.; OMRANI, H.; PANAHI, A. A hybrid approach based on SERVQUAL and fuzzy TOPSIS for evaluating transportation service quality. *Computers & Industrial Engineering*. Vol. 61, p. 637-646, 2011.
- AZAM, M.; RAHMAN, Z.; TALIB, F.; SINGH, K. J. A critical study of quality parameters in health care establishment - Developing an integrated quality model. *International Journal of Health Care Quality Assurance*. Vol. 25, No. 5, p. 387-404, 2012.
- BAKAR, C.; AKGU, S.; ASSAF, A. F. The role of expectations in patient assessments of hospital care - An example from a university hospital network, Turkey. *International Journal of Health Care Quality Assurance*. Vol. 21, n. 4, p. 343-355, 2008.
- BAKI, B.; BASFIRINCI, C. S.; CILINGIR, Z.; AR, I. M. An application of integrating SERVQUAL and Kano's model into QFD for logistics services - A case study from Turkey. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*. Vol. 21, No. 1, p. 106-126, 2009.
- BATISTA, D. A. & MEDEIROS, D. D. Assessment of quality services through linguistic variables. *Benchmarking: an international journal*. Vol. 21, No.1. In press. (2014)
- BATISTA, D. A. *Avaliação da qualidade em serviços com a utilização do SERVQUAL e dos operadores fuzzy*. 2009. 112 p. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

- BENÍTEZ, J. M.; MARTÍN, J. C.; ROMÁN, C. Using fuzzy number for measuring quality of service in the hotel industry. *Tourism Management*. Vol. 28, p. 544-555, 2007.
- BOJADZIEV, G.; BOJADZIEV, M. *Fuzzy sets, Fuzzy logic, applications – Advances in Fuzzy Systems – Applications and Theory*. World Scientific Publishing Co. Vol. 5, 1995.
- BORBA, J. A.; MURCIA, F. D. R.; MAIOR, C. D. S. Fuzzy ABC: Modelando a incerteza na alocação dos custos ambientais. *Revista Brasileira de Gestão e Negócio*. Vol. 09, No. 24, p. 60-74, 2007.
- BOTTANI, E & RIZZI, A. Strategic management of logistics service: A fuzzy QFD approach. *International Journal of Production Economics*. Vol. 103, p. 585–599, 2006.
- BOTTANI, E. A fuzzy QFD approach to achieve agility. *International Journal of Production Economics*. Vol. 119, p. 380–391, 2009.
- BOUCHEREAU, V. & ROWLANDS, H. Methods and techniques to help quality function deployment (QFD). *Benchmarking: An International Journal*. Vol. 7, No. 1, p. 8-19, 2000.
- BUTT, M. M. & RUN, E. C. Private healthcare quality: applying a SERVQUAL model. *International Journal of Health Care Quality Assurance*. Vol. 23, No. 7, p. 658-673, 2010.
- BÜYÜKOZKAN, G & FEYZIOGLU, O. Group decision making to better respond customer needs in software development. *Computers & Industrial Engineering*. Vol. 48, p. 427-441, 2005.
- BÜYÜKOZKAN, G; ÇİFÇİ, G.; GÜLERYÜZ, S. Strategic analysis of healthcare service quality using fuzzy AHP methodology. *Expert Systems with Applications*. Vol. 38, p. 9407-9424, 2011.
- CARNEVALLI, J. A. & MIGUEL, P. A. C. Revisão, análise e classificação da literatura sobre o QFD – tipos de pesquisa, dificuldades de uso e benefícios do método. *Gest. Prod.*, São Carlos. Vol. 14, n. 3, p. 557-579, 2007.
- CARRASCO, R. A.; MUÑOZ-LEIVA, F.; SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, J.; LIÉBANA-CABANILLAS, F. A model for the integration of e-financial services questionnaires with SERVQUAL scales under fuzzy linguistic modeling. *Expert Systems with Applications*. Vol. 39, p. 11535-11547, 2012.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. *Metodologia Científica*. 6ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

- CHAKRAVARTY, C. A. Evaluation of service quality of hospital outpatient department services. *MJAFI*. Vol. 67, No. 03, p. 221–224, 2011.
- CHEN, N. –H; HUANG, S. C. –T; SHU, S. –T; WANG, T. –S. Market segmentation, service quality, and overall satisfaction: self-organizing map and structural equation modeling methods. *Quality and Quantity*. Published online: DOI 10.1007/s11135-011-9577-z, 2011.
- CHEN, H. –C; LIU, J. Y. –C; SHEU, T. S.; YANG, M. –H. The impact of financial services quality and fairness on customer satisfaction. *Managing Service Quality*. Vol. 22, No. 4, p. 399-421, 2012.
- CHEN, Y. –T; CHOU, T. –Y. Applying GRA and QFD to Improve Library Service Quality. *The Journal of Academic Librarianship*. Vol. 37, No 3, p. 237–245, 2011.
- CHIEN, C. –J. & TSAI, H. –H. Using *fuzzy* numbers to evaluate perceived service quality. *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 116, p. 289-300, 2000.
- CHOU, C. –C.; LIU, L. –J.; HUANG, S. –F.; YIH, J. –M.; HAN, T. –C. An evaluation of airline service quality using the fuzzy weighted SERVQUAL method. *Applied Soft Computing*. Vol. 11, p. 2117-2128, 2011.
- COSTA, R. P.; ABRAMCZUK, A. A.; MARTINEZ, L. C. Jr. A lógica *Fuzzy* e a análise de alternativas de investimento. *Revista Gestão da Produção, Operações e Sistemas – GEPROS*, Vol. 3, mai.-jun., Ano 2, p. 73-84, 2007.
- DEB, M. Evaluation of customer’s small preferences in India using *fuzzy* AHP approach. *Journal of Advances in Management Research*. Vol. 9, No. 1, p. 29 - 44, 2012.
- DIJKSTRA, L. & DER BIJ, H. V. Quality function deployment in healthcare. *International Journal of Quality and Reability Management*. Vol. 19, No. 1, p. 67-89, 2002.
- DONABEDIAN, A. The seven pillars of quality. *Arch Pathol Lab Med*. Vol. 114, Nov, p. 1115 – 1118, 1990.
- DUBOIS, D. & PRADE, H. M. *Fundamentals of Fuzzy Sets*. 2^a ed. Boston: Kluwer Academic, 2000.
- DUBOIS, D.; OSTASIEWICZ W.; PRADE, H. M. Chapter 1: ‘Fuzzy set: history and basic notions,’ in D. Dubois and H. Prade (editors), *The Hand book of Fuzzy Sets Series*, Kluwer Academic Publications, 2000.
- ERDIL, S. T. & YILDIZB, O. Measuring service quality and a comparative analysis in the

- passenger carriage of airline industry. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. Vol. 24, p. 1232-1242, 2011.
- FERNANDES, E. & PACHECO, R. R. A quality approach to airport management. *Quality and Quantity*. Vol. 44, p. 551-564, 2010.
- GARVER, M. S. Improving the house of quality with maximum difference scaling. *International Journal of Quality & Reliability Management*. Vol. 29, No. 5, p. 576-594, 2012.
- GONZÁLEZ, M. E.; QUESADA, G.; MACK, R.; URRUTIA, I. Building an activity-based costing hospital model using quality function deployment and benchmarking. *Benchmarking: An International Journal*. Vol. 12, No. 4, p. 310-329, 2005.
- GUINTA, L. R. & PRAIZLER, N. C. *Manual de QFD – O uso de equipes para solucionar problemas e satisfazer clientes pelo desdobramento da função qualidade*. Rio de Janeiro: LTC, 1993.
- HU, H. -Y; LEE, Y. -C; YEN, T. -M. Service quality gaps analysis based on Fuzzy linguistic SERVQUAL with a case study in hospital out-patient services. *The TQM Journal*. Vol. 22, No. 5, p. 499-515, 2010.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa anual de serviços 2010 - PAS, via:<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/comercioeservico/pas/pas2010/default.shtm>>, acessado em: 10/02/2013.
- JAIN, R.; SINHA, G.; SAHNEY, S. Conceptualizing service quality in higher education. *Asian Journal on Quality*. Vol. 12, No. 3, p. 296-314, 2011.
- JAMALI, D. A study of customer satisfaction in the context of a public private partnership. *International Journal of Quality & Reliability Management*. Vol. 24 No. 4, p. 370-385, 2007.
- JIA, G. Z. & BAI, M. An approach for manufacturing strategy development based on fuzzy-QFD. *Computers & Industrial Engineering*. Vol. 60, p. 445–454, 2011.
- JOHNSON, C. N. QFD Explained - Use this process to ensure quality throughout the product development process. *Quality Progress*. Vol. 36, No. 3, p. 2003.
- JOHNSTON, R. & CLARK, G. *Administração de Operações de Serviço*. São Paulo: Atlas, 2002.
- KANNAN, V. Benchmarking the service quality of ocean container carriers using AHP. *Benchmarking: An International Journal*. Vol. 17, n. 5, p. 637-656, 2010.

- KARSAK, E. E. Fuzzy multiple objective programming framework to prioritize design requirements in quality function deployment. *Computer and Industrial Engineering*. Vol. 47, p. 149-163, 2004.
- KATTA, G. D. P.; GOWNI, V. S. K.; KANDUKURI, N. Aligning the competitive strategy with supply chain Strategy through QFD. *Journal of Advances in Management Research*. Vol. 9, No 2, 2012.
- KAUFMANN, A. & GUPTA, M. M. *Fuzzy Mathematical Models in Engineering and Management Science*. North-Holland: Elsevier science publishers B.V., 1988.
- KUMAR, A; BANSAL, A.; BABBAR, N. Fully fuzzy linear systems of triangular fuzzy numbers (a,b,c). *International Journal of Intelligent Computing and Cybernetics*. Vol. 6, No 1, p. 21 - 44, 2013.
- KUO, T. -C.; WU, H. -H.; SHIEH, J. -I. Integration of environmental considerations in quality function deployment by using fuzzy logic. *Expert Systems with Applications*. Vol. 36, p. 7148–7156, 2009.
- LADHARI, R. A review of twenty years of SERVQUAL. *International Journal of Quality and Service Sciences*. Vol. 1, No. 2, p. 172-198, 2009.
- LEE, H. & KIM, C. A DEA-SERVQUAL Approach to Measurement and Benchmarking of Service Quality. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Vol. 40, p. 756-62, 2012.
- LI, N.; SUN, X. ; WEI, Y; ZENG. M. Decision Making Model Based on QFD Method for Power Utility Service Improvement. *Systems Engineering Procedia*. Vol.4, p. 243-251, 2012.
- LIANG, G. -S. Applying fuzzy quality function deployment to identify service management requirements for customer quality needs. *Quality and Quantity*. Vol. 44, p. 47-57, 2010.
- LIN, L. -Z; CHEN, W. -C; CHANG, T. -J. Using FQFD to analyze island accommodation management in fuzzy linguistic preferences. *Expert Systems with Applications*. Vol. 38, p. 7738–7745, 2011.
- LIM, P. C. & TANG, N. K. H. The development of a model for total quality healthcare. *Managing Service Quality*. Vol. 10, No 2, p. 103-111, 2000.
- LIN, Y. & PEKKARINEN, S. QFD-based modular logistics service design. *Journal of Business & Industrial Marketing*. Vol. 26, No 5, p. 344-356, 2011.

- LIOU, T. –S. & CHEN, C. –W. Subjective appraisal of service quality using fuzzy linguistic assessment. *International Journal of Quality & Reliability Management*. Vol. 23, p. 928-943, 2006.
- LIU, C. –H. A group decision-making method with fuzzy set theory and genetic algorithms in quality function deployment. *Quality and Quantity*. Vol. 44, p. 1175-1189, 2010.
- LIU, H. –T. The extension of fuzzy QFD: From product planning to part deployment. *Expert Systems with Applications*. Vol. 36, p. 11131-11144, 2009.
- LÖFGREN, M.; WITELL, L.; GUSTAFSSON, A. Theory of attractive quality and life cycles of quality attributes. *The TQM Journal*. Vol. 23, No 2, p. 235 – 246, 2011.
- LU, X. & LIU, M. Adapting the SERVQUAL scale to china hospitals services. *ICMIT*, 2000.
- MACUR, M. Quality in health care: possibilities and limitations of quantitative research instruments among healthcare users. *Quality and Quantity*. Published online: DOI 10.1007/s11135-011-9621-z, 2011.
- MAIA, C. S.; FREITAS, D. R. C.; GUILHEM, D.; AZEVEDO, A. F. Percepções sobre qualidade de serviços que atendem à saúde da mulher. *Ciência & Saúde*. Vol. 16, No 5, p. 2567-2574, 2011.
- MARCONI, M. A. & LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MAYYAS, A.; SHEN, Q.; MAYYAS, A.; ABDELHAMID, M.; SHA, D.; QATTAWI, A. Using Quality Function Deployment and Analytical Hierarchy Process for material selection of Body-In-White. *Materials and Design*. Vol. 32, p. 2771-2782, 2011.
- MEDEIROS, D. D. A fuzzy model to evaluate the motivation to quality programs. *International Journal of Computers*. Vol. 3, No. 2, p. 230-237, 2009.
- MEHRJERDI, Y. Z. Quality function deployment and its profitability engagement: a systems thinking perspective. *International Journal of Quality & Reliability Management*. Vol. 28, No, 9, p. 910-928, 2011.
- MIN, H & MIN, H. Benchmarking the service quality of fast-food restaurant franchises in the USA - A longitudinal study. *Benchmarking: An International Journal*. Vol. 18, n. 2, p. 282-300, 2011.

- MORAES, O. B. de. *Método de análise de dados para avaliação de áreas urbanas recuperadas - uma abordagem utilizando a lógica fuzzy*. 2008. 302 p. Tese de Doutorado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- NA, L.; XIAOFEI, S.; YANG, W.; MING, Z. Decision Making Model Based on QFD Method for Power Utility Service Improvement. *Systems Engineering Procedia*. Vol. 4, p. 243-251, 2012.
- NGUYEN, T. H.; SHEHAB, T.; GAO, Z. Selecting an architecture-engineering team by using Fuzzy set theory. *Engineering, Construction and Architectural Management*. Vol. 15, No. 3, p. 282-298, 2008
- OPAS-OMS. *Organização Pan-Americana da Saúde – Organização Mundial de Saúde*. Brasília : Organização Pan-Americana da Saúde, 2011.
- PADMA, P.; RAJENDRAN, C.; LOKACHARI, P. S. A conceptual framework of service quality in healthcare Perspectives of Indian patients and their attendants. *Benchmarking: An International Journal*. Vol. 16, n. 2, p. 157-191, 2009.
- PADMA, P.; RAJENDRAN, C.; LOKACHARI, P. S. Service quality and its impact on customer satisfaction in Indian hospitals - Perspectives of patients and their attendants. *Benchmarking: An International Journal*. Vol. 17, n. 6, p. 807-841, 2010.
- PARASURAMAN, A.; ZEITHALM, V. A.; BERRY, L. L. A conceptual model of services quality and its implication for future research. *Journal of Marketing*. Vol. 49, No. 4, p. 41-50, 1985.
- PARASURAMAN, A.; ZEITHALM, V. A.; BERRY, L. L. SERVQUAL: A multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality. *Journal of Retailing*. Vol. 64, No. 1, p. 12-40, 1988.
- PEDRYCZ, W. Why triangular membership functions?. *Fuzzy Sets and Systems*. Vol. 64, p. 21-30, 2004.
- PETERS, M.; JENKINSON, C.; PERERA, S. LODER, E.; JENSEN, R.; KATSARAVA, Z.; GOUVEIA, R. G.; BRONER, S.; STEINER, T. Quality in the provision of headache care. 2: Defining quality and its indicators. *Journal of Headache and Pain*. Vol. 12, No 6, p. 449-457, 2012.
- POLITIS, J. D. QFD, organizational creativity and productivity. *International Journal of Quality & Reliability Management*. Vol. 22, No. 1, p. 59-71, 2005.

- PRASCEVIC, Z. & PRASCEVIC, N. One modification of fuzzy TOPSIS method. *Journal of Modelling in Management*. Vol. 8, No. 1, p. 81 - 102, 2013.
- RAMSARAN-FOWDAR, R. R. The relative importance of service dimensions in a health care setting. *International Journal of Health Care Quality Assurance*. Vol. 21, No. 1, p. 104-124, 2008.
- RAHMAN, Z. & QURESHI, M. N. Developing new services using fuzzy QFD: a LIFENET case study. *International Journal of Health Care Quality Assurance*. Vol. 21, No. 7, p. 638-658, 2008.
- SAHNEY, S.; BANWET, D. K.; KARUNES, S. A SERVQUAL and QFD approach to total quality education - A student perspective. *International Journal of Productivity and Performance Management*. Vol. 53, No. 2, p. 143-166, 2004.
- SANCHO, L. G. & DAIN, S. Avaliação em saúde e avaliação econômica em saúde: introdução ao debate sobre seus pontos de interseção. *Ciência & Saúde Coletiva*. Vol. 17, No. 03, p. 765-774, 2012.
- SEN, C. G. & BARAÇLI, H. Fuzzy quality function deployment based methodology for acquiring enterprise software selection requirements. *Expert Systems with Applications*. Vol. 37, p. 3415-3426, 2010.
- SILVA, C. F. D.; BATISTA, D. A.; MEDEIROS, D. D. A proposed method to evaluate the quality of services using Fuzzy sets theory. *Quality and Quantity*. DOI 10.1007/s11135-012-9809-x. Published online: 06 December 2012.
- SIMÕES, M. G. & SHAW, I. S. *Controle e modelagem Fuzzy*. 2ªed. São Paulo: Blucher: FAPESP, 2007.
- TSAI, M. -T.; WU, H. -L; LIANG, W. K. Fuzzy decision making for market positioning and developing strategy for improving service quality in department stores. *Quality and Quantity*. Vol. 42, p. 303-319, 2008.
- TSAUR, S. -H; CHANG, T. -Y; YEN. C. -H. The evaluation of airline service quality by fuzzy MCDM. *Tourism Management*. Vol. 23, p. 107-115, 2002.
- VILA, M; ROVIRA, X; COSTA, G.; SANTOMA, R. Combining research techniques to improve quality service in hospitality. *Quality and Quantity*. DOI 10.1007/s11135-010-9414-9: Published online, 2011.

- VINODH, S. & CHINTHA, S. K. Application of fuzzy QFD for enabling agility in a manufacturing organization - A case study. *The TQM Journal*. Vol. 23, No. 3, p. 343-357, 2011.
- VINODH, S. & KUMAR D. Development of computerized decision support system for leanness assessment using multi grade fuzzy approach. *Journal of Manufacturing Technology Management*. Vol. 23 No. 4, 2012, p. 503-516.
- WANG, P. The Interpretation of fuzziness. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics – Part B: Cybernetics*. Vol. 26, No. 2, p. 321-326, 1996.
- YANG, C. –C.; JOU, Y. –T.; CHENG, L. –Y. Using integrated quality assessment for hotel service quality. *Quality and Quantity*. Vol. 45, p. 349–364, 2011.
- ZADEH, L. A. Fuzzy sets. *Information and Control*. Vol. 8, p. 338-353, 1965.
- ZEITHAML, V. A. How consumer evaluation processes differ between goods and services. *Marketing of Services: American Marketing Association*. p. 186-190, 1981.
- ZEITHAML, V. A. & BITNER, M. J. *Marketing de Serviços: a empresa com foco no cliente*. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.
- ZHAI, L. Y.; KHOO, L. P.; ZHONG, Z. W. Towards a QFD-based expert system: A novel extension to fuzzy QFD methodology using rough set theory. *Expert Systems with Applications*. Vol. 37, p. 8888–8896, 2010.
- ZHANG, Z.; CHU, X. Fuzzy group decision-making for multi-format and multi-granularity linguistic judgments in quality function deployment. *Expert Systems with Applications*. Vol. 36, p. 9150-9158, 2009.
- ZHANG, Z. & WANG, Y. UNCERTAIN SYSTEMS: MODELS, METHODS AND APPLICATIONS – PART 1. A three-dimensional service HOQ based on economic. *Kybernetes*. Vol. 41, No. 5/6, p. 725-735, 2012.
- ZIMMERMANN, H. –J. *Fuzzy set theory and its applications*. Kluwer Academic Publishers. 4º ed., 1992.

ANEXO**QUESTIONÁRIO****PARTE A****Instruções:**

Este questionário faz parte de uma pesquisa desenvolvida pela UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE). Os resultados individuais desta pesquisa serão confidenciais e **NÃO SERÃO REVELADOS**. O objetivo deste trabalho é avaliar a qualidade dos serviços de saúde laboratorial.

Há quanto tempo você é cliente da empresa? _____ anos
Você já utilizou o(s) mesmo(s) serviço(s) em outras empresas? Sim () Não ()

Idade: _____ anos

Sexo: F () M ()

Qual o seu nível de escolaridade?

Não sabe escrever ()

Sou apenas alfabetizado ()

1º Grau incompleto () 1º Grau completo ()

2º Grau incompleto () 2º Grau completo ()

3º Grau incompleto () 3º Grau completo ()

Pós Graduação ()

Renda Familiar?

() Até 4 salários mínimos

() De 4 a 10 salários mínimos

() Acima de 10 salários mínimos

Onde você mora?

Região Metropolitana do Recife ()

Outro (), favor especificar: _____

PARTE B

Instruções:

As informações contidas no questionário a seguir se referem à expectativa (E) e à percepção (P) dos clientes a respeito da Empresa Estudo de Caso. As respostas estão subdivididas em uma seqüência numérica correspondentes a *variáveis lingüísticas*.

Para a expectativa, 1- equivale a ‘muito sem importância’, 2 - equivale a ‘sem importância’, 3 - equivale a ‘indiferente’, 4 - equivale a ‘importante’ e 5 - equivale a ‘muito importante’.

Para a percepção, 1- equivale a ‘muito insatisfeito’, 2 - equivale a ‘insatisfeito’, 3 - equivale a ‘indiferente’, 4 - equivale a ‘satisfeito’ e 5 - equivale a ‘muito satisfeito’.

Marque um X em 5 se você considerar a questão com alto grau de importância/satisfação, e 1 se você considerar a questão com baixo grau de importância/satisfação, os demais números (intermediários) devem ser marcados se as suas expectativas e percepções forem um pouco menos fortes.

LEGENDA:					
E - ☹ 1- muito sem importância	1	2	3	4	5
E - ☺5 - muito importante					
P - ☹1 - muito insatisfeito					
P - ☺5 - muito satisfeito					
E- 1. Uma empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Laboratório de análises clínicas deve ter equipamentos conservados e modernos.	1	2	3	4	5
P- 1. A empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Possui tecnologia que possibilita a emissão de relatórios que fornecem uma ampla visão dos níveis de serviços por ela prestados.	1	2	3	4	5
E-2. Uma empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: O ambiente físico e as instalações devem ser limpos e agradáveis	1	2	3	4	5
P- 2. A empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Obedece a aspectos de ergonomia proporcionando máximo conforto, desempenho e segurança às suas operadoras, como também oferece programas de ginástica laboral.	1	2	3	4	5
E- 3. Uma empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: A equipe técnica de enfermagem do laboratório tem aparência e vestiário bem cuidados, de acordo com as características do ambiente de trabalho.	1	2	3	4	5
P- 3. A empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Quanto à sua infra-estrutura no tocante a equipamentos de informática, softwares especializados e serviços de telecomunicações, é bem dimensionada para prestar um bom serviço.	1	2	3	4	5
E- 4. Uma empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: O laboratório deve ser bem localizado e de fácil acesso.	1	2	3	4	5
P- 4. A empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Possui tecnologia que disponibiliza para suas atendentes informações de cada cliente, registradas e armazenadas a partir de contatos anteriores, tornando	1	2	3	4	5

cada novo contato mais satisfatório.					
E- 5. Uma empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: O laboratório informa aos clientes, precisamente, a data e hora de quando os serviços serão prestados.	1	2	3	4	5
P- 5. A empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Desempenha o serviço corretamente da primeira vez.	1	2	3	4	5
E- 6. Quanto ao nível de serviço ofertado por uma empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Os administradores do laboratório devem estar envolvidos e comprometidos com a qualidade e a melhoria dos serviços prestados.	1	2	3	4	5
P- 6. Quanto ao nível de serviço ofertado pela empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: É sempre o mesmo, independentemente do número de clientes atendidos.	1	2	3	4	5
E- 7. Uma empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: O laboratório executa os serviços e procedimentos de forma correta da primeira vez, não ocasionando retrabalho.	1	2	3	4	5
P- 7. A empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Mantém seus registros atualizados.	1	2	3	4	5
E- 8. Quanto ao cumprimento de prazos por uma empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: O laboratório presta seus serviços no prazo e tempo prometido?	1	2	3	4	5
P- 8. Quanto ao cumprimento de prazos pela empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Cumpre o prazo determinado.	1	2	3	4	5
E- 9. Uma empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: O laboratório transmite todas as informações necessárias de forma confiável e segura.	1	2	3	4	5
P- 9. A empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Demonstra um grande interesse em ajudar os clientes a resolver seus problemas.	1	2	3	4	5
E- 10. Uma empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: No laboratório, os funcionários devem sempre ter boa vontade em ajudar seus clientes	1	2	3	4	5
P- 10. A empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Realizam seus serviços com presteza.	1	2	3	4	5
E- 11. Uma empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Deveriam possuir capacidade e conhecimento para prestar o serviço.	1	2	3	4	5
P- 11. A empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Possuem capacidade e conhecimento para prestar o serviço.	1	2	3	4	5
E- 12. Uma empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Deveriam oferecer informações precisas para sanar todas as dúvidas dos clientes.	1	2	3	4	5
P- 12. A empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Oferecem informações precisas para sanar todas as dúvidas dos clientes.	1	2	3	4	5
E- 13. Uma empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Deveriam resolver os problemas dos clientes.	1	2	3	4	5
P- 13. A empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Resolvem os problemas dos clientes.	1	2	3	4	5
E- 14. Uma empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Deveriam ser corteses e gentis no atendimento aos clientes.	1	2	3	4	5
P- 14. A empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: São corteses e gentis no atendimento aos clientes.	1	2	3	4	5
E- 15. Uma empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Deveriam transmitir confiança aos clientes.	1	2	3	4	5

P- 15. A empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Transmitem confiança aos clientes.	1	2	3	4	5
E- 16. Uma empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Deveria oferecer suporte adequado para que as suas operadoras executassem bem as suas tarefas.	1	2	3	4	5
P- 16. A empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Oferece suporte adequado para que as suas operadoras executassem bem as suas tarefas.	1	2	3	4	5
E- 17. Uma empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Deveriam manter a confidencialidade dos assuntos tratados em cada atendimento realizado.	1	2	3	4	5
P- 17. A empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Mantêm a confidencialidade dos assuntos tratados em cada atendimento realizado.	1	2	3	4	5
E- 18. Uma empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Deveria empregar operadoras que oferecessem atendimento customizado, respeitando as necessidades de cada cliente.	1	2	3	4	5
P- 18. A empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Empregam operadoras que oferecem atendimento customizado, respeitando as necessidades de cada cliente.	1	2	3	4	5
E- 19. Uma empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Deveria possuir horários de funcionamento convenientes para todos os clientes.	1	2	3	4	5
P- 19. A empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Possui horários de funcionamento convenientes para todos os clientes.	1	2	3	4	5
E- 20. Uma empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Deveriam saber se colocar no lugar do cliente para entender as suas particularidades específicas.	1	2	3	4	5
P- 20. A empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Colocam-se no lugar do cliente para entender as suas particularidades específicas.	1	2	3	4	5
E- 21. Uma empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Deveria ter como prioridade os interesses de seus clientes.	1	2	3	4	5
P- 21. A empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Tem como prioridade os interesses de seus clientes.	1	2	3	4	5
E- 22. Uma empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Deveria se mostrar interessada pelas sugestões dos clientes.	1	2	3	4	5
P- 22. A empresa de laboratório de análises clínicas de saúde: Mostra-se interessada pelas sugestões dos clientes.	1	2	3	4	5

PARTE C

Instruções:

Abaixo estão listadas cinco características pertencentes à empresa de Saúde Laboratorial e os serviços oferecidos por ela. Nós gostaríamos de saber qual dessas cinco características você determina como sendo de 1 - 'baixa importância', 2 - 'moderada importância' e 3 - 'alta importância'. Marque um X em três características, com importâncias diferenciadas, que você prioriza para essas variáveis lingüísticas.

LEGENDA: 1- baixa importância 2- moderada importância 3- alta importância	1	2	3
1. A localização, a aparência das instalações físicas, equipamentos, os funcionários e materiais de comunicação (ex: panfletos, prontuário, exames, receitas).			
2. A capacidade de prestar o serviço no tempo prometido de forma confiável			
3. A boa vontade e disposição para ajudar os clientes/pacientes.			
4. O conhecimento, a competência técnica e a habilidade dos funcionários em transmitir segurança e confiança nos serviços prestados.			
5. Preocupação e o fornecimento de atenção individualizada aos clientes/pacientes, por parte dos funcionários.			