CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA

NILTON CESAR BARIOTO

FÁBRICA DE TESTES DE SOFTWARE:

QUALIDADE DOS SERVIÇOS NA VISÃO DO USUÁRIO DO SOFTWARE

SÃO PAULO

JULHO DE 2012

NILTON CESAR BARIOTO

FÁBRICA DE TESTES DE SOFTWARE:

QUALIDADE DOS SERVIÇOS NA VISÃO DO USUÁRIO DO SOFTWARE

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Tecnologia: Gestão, Desenvolvimento e Formação, do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, como exigência parcial para obtenção do Título de Mestre em Tecnologia, sob a orientação do Prof. Dr. Napoleão Verardi Galegale

SÃO PAULO

JULHO DE 2012

FICHA ELABORADA PELA BIBLIOTECA NELSON ALVES VIANA
FATEC-SP / CEETEPS

Barioto, Nilton Cesar
B253f Fábrica de testes de software: qualidade dos serviços na visão do usuário do software / Nilton Cesar Barioto. – São Paulo : CEETEPS, 2012.
81 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Napoleão Verardi Galegale.
Dissertação (Mestrado) – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 2012.

1. Fábrica de teste de software. 2. Qualidade de serviços. 3. SERVQUAL. I. Galegale, Napoleão Verardi. II. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. III. Título.

NILTON CESAR BARIOTO

FABRICA DE TESTES DE SOFTWARE: QUALIDADE DOS SERVIÇOS NA VISÃO DO USUÁRIO DO SOFTWARE

PROF. DR. NAPOLEÃO VERARDI GALEGALE

PROF. DR. PEDRO LUIZ CÔRTEZ

PROF. DR. ARISTIDES NOVELLI FILHO

São Paulo, 04 de julho de 2012

À minha esposa Flávia e às minhas filhas Luiza e Helena, as quais me amaram muito mais do que merecia e não me deixaram esmorecer nos momentos mais críticos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar à Deus, pelo milagre da vida e por me acompanhar em todos os caminhos.

Aos meus pais, José Osmir Barioto e Maria Machado Barioto, que sempre me incentivaram pelos estudos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Napoleão Verardi Galegale, pelos conselhos, paciência e dedicação.

Ao Prof. Dr. Aristides Novelli Filho e ao Prof. Dr. Pedro Luiz Côrtez, componentes da banca examinadora, pelas orientações desde o exame de qualificação.

A todos da Secretária do Curso de Mestrado em Tecnologia, representados pela incansável e amorosa Cleonice Viana Lima da Silva.

À minha esposa Flávia Elidia Gandolfi Barioto, pelas revisões realizadas em cada etapa desta pesquisa.

Ao Emerson Ginanti, um bom amigo que me incentivou a dar o primeiro passo.

A todos os professores que tive e terei em minha vida.

As montanhas podem desaparecer, os montes podem se desfazer, mas meu amor por você não acabará nunca, e a minha aliança de paz com você nunca será quebrada.
É isso o que diz o Senhor, que tem amor por você.

Livro Isaías, Capítulo 54, Versículo 10. Versão Bíblia de Estudo Conselheira, Nova Tradução na Linguagem de Hoje, 2000.

BARIOTO, Nilton Cesar. **Fábrica de Testes de Software: qualidade dos serviços na visão do usuário do software.** 2012. 81f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2012.

RESUMO

Devido à globalização e à crescente exigência de seus clientes, as empresas de Tecnologia da Informação estão num ritmo cada vez mais acelerado. Quando um novo software é lançado precisa ser entregue rapidamente, no custo estimado e na qualidade esperada para ter uma vantagem competitiva. Dentro deste contexto, este estudo apresenta, por meio de estudo de caso único com amostra de 40 produtos, aos quais foi aplicado o modelo de avaliação de qualidade de serviços SERVQUAL, os impactos na qualidade dos serviços de testes de software em relação as competências elementos tangíveis, confiabilidade e segurança, na visão do usuário do software.

Palavras-chave: Fábrica de Teste de Software; Qualidade de Serviços; SERVQUAL.

BARIOTO, Nilton Cesar. **Software Test Factory: quality of services in view of the user software.** 2012. 81f. Dissertation (Masters and Technology) – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2012.

ABSTRACT

Due to globalization and the growing demand of its customers, business information technology are a more accelerated pace. When new software is released to be delivered quickly, the estimated cost and quality expected to have a competitive advantage. Within this context, this study shows, through a single case study with a sample of 40 products, which was applied to the evaluation model of service quality SERVQUAL, the impacts on the quality of software testing skills against the elements tangibles, reliability and security, in view of the user software..

Keywords: Factory of Software Test; Service Quality; SERVQUAL.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 Atividades do processo de teste..... 25

FIGURA 2 Documentação do processo de testes..... 32

FIGURA 3 Modelo em V de Testes de Software..... 33

FIGURA 4 Avaliação do cliente sobre a Qualidade do Serviço..... 37

FIGURA 5 Modelo conceitual de Qualidade do Serviço..... 40

FIGURA 6 Modelo para a medição da Qualidade do Serviço..... 44

FIGURA 7 Modelo das discrepâncias na Qualidade do Serviço..... 45

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	Correspondência entre as dimensões do SERVQUAL.....	21
QUADRO 2	Justificativa da Questão para Teste da Hipótese.....	23
QUADRO 3	Dimensões de avaliação da Qualidade do Serviço.....	47
QUADRO 4	Relacionamento de hipóteses com suas respectivas questões-chave.....	61

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Métodos de detecção de defeitos no Brasil.....	17
TABELA 2	Importância da SERVQUAL setores de serviços.....	48
TABELA 3	Resultado da Pesquisa SERVQUAL.....	54
TABELA 4	Tabulação geral das dimensões.....	55
TABELA 5	Comparação da visão Gerentes/Supervisores e Usuários.....	56
TABELA 6	Análise global dos aspectos do modelo SERVQUAL.....	64
TABELA 7	Escores médios das questões ordenadas pelo valor t – SERVQUAL.....	65

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	Regra 10 de Myers.....	34
GRÁFICO 2	Importância relativa das dimensões SERVQUAL.....	49
GRÁFICO 3	Escore Médio do Aspecto Elementos Tangíveis.....	66
GRÁFICO 4	Escore médio do aspecto Confiabilidade.....	67
GRÁFICO 5	Escore médio do aspecto Capacidade de Resposta.....	68
GRÁFICO 6	Escore médio do aspecto Segurança.....	69
GRÁFICO 7	Escore médio do aspecto Empatia.....	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CMMI	*Capability Maturity Model Integration*
DRP	Digitação Remota de Pedidos
EP	Erro Padrão
ETACS	Estratégia de Testes em Ambientes Cliente- Servidor
ICSE	*International Conference on Software Engineering*
IEEE	*Institute of Electrical and Electronics Engineers*
ISBSG	*International Software Benchmarking Standards Group*
ISO	*International Organization for Standardization*
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MRP	*Manufacturing Resource Planning*
NIST	*National Institute of Standards and Technology*
PIB	Produto Interno Bruto
STAR	*Software Testing Analysis and Review*
TI	Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO..... 15

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... 25
1. TESTES DE SOFTWARE..... 25
1.1. Objetivos do Teste..... 27
1.2. Técnica de Testes Estáticos e Dinâmicos..... 28
1.3. Tipos de Teste..... 29
1.4. Documentação de Testes..... 31
1.5. Integração dos Processos de Desenvolvimento e Teste..... 33
1.6. Importância do Processo de Testes..... 33

2. QUALIDADE EM SERVIÇOS..... 35
2.1. O Consumidor e a Qualidade do Serviço..... 36
2.2. Definição de Qualidade do Serviço..... 37
2.3. Fatores que influenciam as expectativas..... 38
2.4. Dimensões da Qualidade do Serviço..... 38
2.5. Modelo Conceitual da Qualidade do Serviço..... 39
2.6. SERVQUAL: Uma Ferramenta para Medir a Qualidade do Serviço..... 44
2.7. Desenvolvimento do SERVQUAL..... 46
2.8. Resultados da aplicação do SERVQUAL..... 47
2.9. Validação do SERVQUAL..... 49

3. CONTRIBUIÇÃO DE ALGUNS AUTORES SOBRE TESTE DE SOFTWARE E UTILIZAÇÃO DO SERVQUAL 51
3.1. Estudo Sobre Testes de Software..... 51
3.2. Estudo Sobre Qualidade em Serviços (SERVQUAL)..... 53

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DE PESQUISA E A EMPRESA OBJETO DO ESTUDO DE CASO..... 57
4.1. Método de Abordagem..... 58
4.2. Validação das Hipóteses..... 58
4.3. Teste de Necessidade..... 59
4.4. Empresa Alvo da Pesquisa..... 60
4.5. Instrumentos de Medida Utilizados..... 60

4.6. Amostra..... 60
4.7. Coleta de Dados..... 60
4.8. Tratamento dos Dados..... 61

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS..... 62
5.1. Teste t de *Student* para amostras independentes..... 62
5.2. Análise Global dos Aspectos do SERVQUAL..... 64
5.3. Análise dos Aspectos do modelo SERVQUAL mais impactados..... 65
5.4. Análise das Questões do SERVQUAL..... 66

CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 71

SUGESTÕES PARA FUTUROS ESTUDOS..... 72

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 73

APÊNDICE..... 77

INTRODUÇÃO

Independente da predisposição política de um país, crença ou cultura de uma organização, a terceirização está constantemente ocorrendo e se intensificando rapidamente em todos os setores econômicos.

As entidades tecnológicas abriram as portas para que a terceirização fosse discutida como um componente integral do negócio, portanto, não é surpresa o alto grau de impacto nas rotinas e metodologias praticadas pela organização e que se tenha tornado tópico bastante comum de debate nos últimos anos.

Atualmente os rumos a serem seguidos pela gestão de serviços da Tecnologia da Informação (TI) e potenciais candidatos à terceirização estão preenchendo uma parcela significativa da agenda estratégica das corporações.

Segundo Laurindo (2002) o assunto Tecnologia da Informação tomou conta do ambiente corporativo. Expectativas referentes à sua convergência com o alinhamento aos negócios foram geradas, ratificando sua importância estratégica nas empresas que procuram novas maneiras de administrá-la, a fim de obter plenamente seus benefícios.

No entanto, um dos principais desequilíbrios existentes em volta da estratégia de TI, em relação à terceirização é estar orientada à redução de custos, quando, segundo dados estatísticos internacionais (SHAHZADA, 2005; THOMS, 2007) o que é assegurado na prática de terceirização é um crescimento econômico, não forçando, realmente, que exista uma redução nos custos operacionais das empresas.

Isso não significa que esse fator tenha deixado de ser relevante nos processos de terceirização, pelo contrário, mas não é mais o único, pois a natureza da terceirização evoluiu.

Este raciocínio conduz a inferir que o principal objetivo de uma organização em praticar a terceirização não deve ser focado na obtenção de redução de custos, mas sim na *expertise* e melhoramento do serviço que pretende fornecer ao cliente, obtendo, consequentemente, um grau de reconhecimento por competência e uma posterior elevação dos níveis de fidelização.

Se as metas e motivações avançaram para um novo estágio, a natureza das relações envolvidas na terceirização também evoluiu. O envolvimento do prestador e tomador de serviços migrou de uma simples relação cliente e fornecedor, baseada em contratos detalhados dos serviços, para um nível de parceria mais profundo, no qual um dos alvos de mudança está em transformar a terceirização de TI como uma ferramenta para gerar valor agregado para as organizações.

Assim, é nesse cenário que este trabalho se posiciona. Nas diversas conjunturas de terceirização de tecnologia da informação e, mais especificamente, na qualidade dos serviços de testes de software na visão do usuário, quando adotada fábrica de testes no ciclo de desenvolvimento de software.

Com a evolução do nível de exigência dos usuários, os fornecedores de serviço de desenvolvimento de software investem, cada vez mais, na melhoria contínua dos processos de engenharia de software.

Segundo dados de pesquisa, realizada pelo Departamento de Comércio Americano, mais de 60% das companhias registraram erros de alta severidade na utilização de softwares e 80% registraram erros de média e pequena severidade. Aliado a este patamar de qualidade, cabe ressaltar que apenas 1,3% dos projetos de softwares entregues avaliam a satisfação do cliente (ISBSG, 2007).

No Brasil, segundo dados do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT, 2012) menos de 30% das empresas desenvolvedoras de software do país possuíam processos estruturados de planejamento e documentação de testes. Estes números indicam um baixo grau de maturidade na área de testes conforme mostrado na Tabela 1.

TABELA 1 − Métodos de detecção de defeitos no Brasil

.

MÉTODOS UTILIZADOS PARA DETECÇÃO DE DEFEITOS NO BRASIL		
Método	**Nº de Empresas**	**%**
Testes Funcionais	263	61,7%
Testes de Campo	255	59,9%
Testes de Aceitação	205	48,1%
Testes do Sistema Integrado	199	46,7%
Validação	192	45,1%
Testes de Integração	190	44,6%
Avaliação do Produto	179	42,0%
Avaliação da Usabilidade	149	35,0%
Testes de Unidade	130	30,5%
Documentação Formal de Testes	**115**	**27,0%**
Planejamento Formal dos Testes	**107**	**25,1%**
Testes Estruturais	**103**	**24,2%**
Inspeções Formais	87	20,4%
Revisões Estruturadas	66	15,5%
Outros	5	1,2%
Não adota métodos para detecção	31	7,3%
Base	**426**	

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (2012)

Até a década de 80, o processo de teste era executado no fim do ciclo de desenvolvimento, geralmente, pelos próprios desenvolvedores. O foco era avaliar se o software estava funcionando e o objetivo era procurar erros. Não haviam ainda profissionais especializados na atividade de testar aplicações e nem metodologias estruturadas de teste.

O fim da década de 80 marcou o surgimento dos grupos de garantia de qualidade na estrutura de TI e, mais recentemente, os grupos de teste, quando a atividade de testar software passou a fazer parte de um processo independente do processo de desenvolver software, embora continuassem integradas.

A criação de um processo independente de teste demandou algumas necessidades de metodologias, métricas e de melhorias, que já existiam no processo de desenvolvimento de software original, mas que precisavam ser adaptadas a este novo processo e aliadas a busca por maior produtividade, redução nos custos e agregação de valor ao negócio, fomentaram o surgimento de Fábricas especializadas em testes de software.

Diante do exposto, o presente estudo busca analisar a seguinte **questão problema**:

Qual a percepção do usuário em relação à qualidade dos serviços de testes de software, quando adotada fábrica de testes no ciclo de desenvolvimento?

Para tanto, foi delineado o **objetivo** deste estudo que intenciona:

- Avaliar, por meio de estudo de caso único, a percepção do usuário do software em relação à qualidade dos serviços de testes de software, quando adotada fábrica de testes no ciclo de desenvolvimento de software.

Como **justificativa e contribuições ao estudo**, esta dissertação apresenta os seguintes motivos:

Ordem Teórica: a qualidade do serviço de teste de software não pode ser imposta ao final, estando ela fortemente inter-relacionada ao processo de engenharia de software. Normas importantes, como *International Organization for Standardization* − ISO 9000, ISO/IEC 12207 e o modelo CMMI *(Capability Maturity Model Integration)*, sugerem a melhoria da qualidade, por meio da melhoria de seu processo (WEBER et al., 2001).

Com o objetivo de desenvolver softwares de qualidade, sem perder de vista os objetivos econômicos como prazo e custo, as empresas cada vez mais investem em modelos que possam evoluir seus processos em direção a uma cultura de excelência de engenharia e gestão.

Ordem Prática: a percepção da qualidade do serviço de teste, entregue na ótica do cliente será de fundamental importância, pois permitirá que a empresa prestadora retroalimente seu processo, de maneira a aperfeiçoá-lo e, consequentemente, aumentar as perspectivas de fidelização do cliente tomador do serviço.

Ordem Contextual: no cenário brasileiro de desenvolvimento de software, observa-se, no passar dos últimos anos, uma crescente conscientização por parte

das empresas em relação à qualidade de seus produtos de software (WEBER et al., 2001).

Apesar de toda a evolução tecnológica, problemas ainda persistem quanto à condução e implementação de projetos e desenvolvimento de produtos, principalmente quanto a prazos, custos e satisfação dos usuários.

As empresas estão mais exigentes e com os recursos financeiros mais limitados. É possível observar que muitas empresas não estão tentando melhorar o seu processo de desenvolvimento de produto, ao investir grandes somas de dinheiro em tecnologia, buscando somente produtividade.

Ordem Institucional: o processo de testes é geralmente uma atividade de custos elevados no processo de desenvolvimento de um software. Em alguns casos, os processos de testes são responsáveis por mais de 50% dos custos envolvidos (SOMMERVILLE, 2003). Isto se dá, em função de uma parte dessas atividades ainda ser executada de forma desordenada, sem a utilização de processos estabelecidos.

Mesmo com o importante papel na aferição da qualidade de um produto (MYERS, 1979) e sua execução de forma incompleta ou inadequada possa causar danos e prejuízos, eles ainda são deixados de lado por algumas organizações. Frequentemente, atrasos nas atividades de desenvolvimento são compensados por meio da redução ou eliminação das atividades de teste (ARANHA; BORBA, 2002).

A qualidade dos produtos de software tornou-se uma arma estratégica para posicionar as empresas em condições de competir num mercado acirrado, em termos de concorrência, dada a importância que o tema tem merecido e o seu rápido crescimento. Isto tem levado as Universidades a darem uma nova vertente aos seus programas de curso, incluindo disciplinas no campo da qualidade dos produtos de software, preparando seus alunos para um mercado de trabalho cada vez mais competitivo.

Ordem Pessoal: o presente trabalho busca contribuir para o desenvolvimento acadêmico e profissional do autor, que atua na área de Qualidade e Testes de Software, bem como ministra cursos na área de Engenharia de Software. Sendo assim, o tema proposto visa permitir uma integração dos conceitos e modelos teóricos com a experiência profissional do autor.

A **hipótese** do trabalho está assim elaborada:

A adoção de fábrica de testes de software, no ciclo desenvolvimento de software, tem impacto direto na qualidade sob a ótica do usuário.

Para este estudo algumas **questões de pesquisa** foram elencadas.

Segundo Berry e Parasuraman (1992), as expectativas do cliente representam os melhores indicadores para se avaliar a qualidade do serviço. Eles ratificam baseados em resultados de pesquisas em vários setores, que os clientes classificam a qualidade do serviço comparando o que desejam ou esperam com aquilo que experimentam. Sendo assim, Zeithaml et al. (1990) concluem que a qualidade de serviço, da maneira como é percebida pelos consumidores, pode ser definida como a extensão da disparidade entre as expectativas ou desejos dos consumidores e suas percepções.

As expectativas dos clientes sobre os serviços se dão em dois níveis distintos: um nível cobiçado e um nível apropriado, conforme Berry e Parasuraman (1992). O primeiro reflete o serviço que o cliente espera receber (um conjunto do que o cliente acredita que pode ser com o que deveria ser), enquanto o segundo apresenta o que o cliente acha admissível (o mínimo aceitável).

Uma lacuna de tolerância divide o nível cobiçado do apropriado, significando o âmbito do desempenho do serviço que o cliente considera admissível, segundo Berry e Parasuraman (1992). Assim, um desempenho abaixo da zona de tolerância gera frustração no cliente, ao passo que, acima dessa zona, surpreende positivamente os clientes. Por outro lado, os níveis de expectativa e, consequentemente, a zona de tolerância podem variar segundo o cliente e a ocasião em que o serviço é prestado, devido a uma série de fatores pessoais e externos (como as promessas implícitas e explícitas de serviço, a comunicação com os clientes etc.).

Um das deduções de maior relevância dos grupos de discussão, segundo Zeithaml et al. (1990), é a explicitação dos critérios utilizados pelos consumidores para avaliar a qualidade do serviço. Após analisar as questões e respostas levantadas pelos consumidores, os autores identificaram os critérios gerais subjacentes, chamando-os, então, de dimensões, as quais denominaram de dimensões do SERVQUAL, como mostra o Quadro 1.

QUADRO 1 - Correspondência entre as dimensões do SERVQUAL

	Elementos tangíveis	Confiabilidade	Capacidade de resposta	Segurança	Empatia
Elementos tangíveis					
Confiabilidade					
Capacidade de resposta					
Profissionalismo					
Cortesia					
Credibilidade					
Segurança					
Acessibilidade					
Comunicação					
Compreensão do cliente					

Fonte: Zeithaml et al. (1990)

As **cinco dimensões do SERVQUAL** foram estabelecidas da seguinte maneira:

1. Elementos tangíveis: aparência das instalações físicas, equipamento, pessoal e materiais de comunicação.

2. Confiabilidade: habilidade para realizar o serviço de forma confiável precisa e consistente.

3. Capacidade de resposta: disposição e vontade para ajudar os clientes e proporcionar o serviço prontamente.

4. Segurança: conhecimentos e atenção mostrados pelos empregados e suas habilidades para transmitir confiança, segurança e credibilidade.

5. Empatia: atenção individualizada, facilidade de contato (acesso) e comunicação que as empresas oferecem aos clientes.

Em busca de correlacionar as dimensões citadas no SERVQUAL com a presente pesquisa, foram elaboradas 5 questões que são:

1. Qual a qualidade percebida pelo cliente em relação aos serviços de testes de software, nos seguintes itens: aparência das instalações físicas, equipamento, pessoal e materiais de comunicação?

2. Qual a qualidade percebida pelo cliente, quanto à habilidade na disponibilização dos serviços de testes de software, conforme prometido, de forma confiável, precisa e consistente?

3. Qual a qualidade percebida pelo cliente em relação aos serviços de testes de software, quanto à disposição para auxiliar o cliente e proporcionar o serviço imediatamente?

4. Qual a qualidade percebida pelo cliente em relação aos serviços de testes de software, nos seguintes itens: conhecimento para responder a todas as perguntas relacionadas com o produto de software, atenção mostrada pelas equipes de atendimento e suas habilidades para transmitir confiança, segurança e credibilidade?

5. Qual a qualidade percebida pelo cliente em relação aos serviços de testes de software, quanto à atenção individualizada, facilidade de contato, acesso e comunicação?

Uma vez estabelecida a correlação das dimensões da SERVQUAL, faz-se necessário o desdobramento em forma de questionário, aqui empregado no objeto da pesquisa, a fim de testar a hipótese levantada no Quadro 2.

QUADRO 2 − Justificativa da Questão para Teste da Hipótese

Justificativa do Emprego das Questões-chave para a Hipótese	
Questões-chave – Adaptação Questionário SERVQUAL	**Justificativa da Questão para Teste da Hipótese**
1. Qual a qualidade percebida pelo usuário em relação aos serviços de testes de software, nos seguintes itens: aparência das instalações físicas, equipamento, pessoal e materiais de comunicação?	O objetivo desta questão é verificar do ponto de vista do usuário as seguintes características dos serviços prestados: equipamentos (hardware e software) para o suporte ao processo de teste, por meio da aplicação do questionário (questões 1 a 4 descritas no apêndice).
2. Qual a qualidade percebida pelo usuário, quanto à habilidade na disponibilização dos serviços de testes de software conforme prometido, de forma confiável, precisa e consistente?	O objetivo desta questão é verificar do ponto de vista do usuário as seguintes características dos serviços prestados: área dedicada à execução e suporte aos processos de testes. por meio da aplicação do questionário (questões 5 a 9 descritas no apêndice).
3. Qual a qualidade percebida pelo usuário em relação aos serviços de testes de software, quanto à disposição para auxiliar os clientes e proporcionar o serviço imediatamente?	O objetivo desta questão é verificar do ponto de vista do usuário as seguintes características dos serviços prestados: empregados organizados na execução das atividades de testes, por meio da aplicação do questionário (questões 10 a 13 descritas no apêndice).
4. Qual a qualidade percebida pelo usuário em relação aos serviços de testes de software, nos Seguintes itens: conhecimento para responder a todas as perguntas relacionadas com o produto de software, atenção mostrada pelas equipes de atendimento e suas habilidades para transmitir confiança, segurança e credibilidade?	O objetivo desta questão é verificar do ponto de vista do usuário as seguintes características dos serviços prestados: elementos materiais relacionados com o serviço (planos, procedimentos e relatórios) visualmente atraentes, por meio da aplicação do questionário (questões 14 a 17 descritas no apêndice).
5. Qual a qualidade percebida pelo usuário em relação aos serviços de testes de software, quanto à atenção individualizada, facilidade de contato, acesso e comunicação?	O objetivo desta questão é verificar do ponto de vista do usuário as seguintes características dos serviços prestados: Projetos de testes agendados são executados na data acordada, por meio da aplicação do questionário (questões 18 a 22 descritas no apêndice).

Fonte: Elaborado pelo autor

Segue-se a **estruturação da dissertação**.

O trabalho tem início com a apresentação da Introdução contendo objetivos, justificativa, questão problema, questão de pesquisa e hipótese.

A fundamentação teórica é composta por três capítulos, sendo que:

O capítulo 1 aborda os testes de software, com os objetivos do teste, a técnica de testes estáticos e dinâmicos, os tipos de teste, a documentação de testes, a integração dos processos de desenvolvimento de estes, bem como a importância do processo de testes.

O capítulo 2 enfoca a qualidade em serviços, com a definição de qualidade em serviço, o consumidor e a qualidade do serviço, os fatores que influenciam as expectativas, as dimensões da qualidade do serviço, o modelo conceitual da qualidade do serviço. Apresenta, ainda, o SERVQUAL como ferramenta para medir a qualidade do serviço, seu desenvolvimento, os resultados de sua aplicação, bem como a sua validação.

O capítulo 3 apresenta a contribuição de alguns autores sobre teste de software e utilização do SERVQUAL, dando ênfase ao estudo sobre testes de software e ao estudo sobre qualidade em serviços.

A parte atribuída à pesquisa é composta por 2 capítulos, sendo que:

O capítulo 4 apresenta os procedimentos metodológicos de pesquisa e a empresa objeto do estudo de caso elencando o método de abordagem, a validação das hipóteses, o teste de necessidade, os instrumentos de medida utilizados, como se deu a coleta de dados e como estes dados foram tratados.

O capítulo 5 mostra como se deu a análise dos dados e a discussão desses dados.

Seguem-se as considerações finais do trabalho, as referências bibliográficas e o apêndice.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste tópico são elencados os capítulos que compõem o referencial teórico utilizado para o desenvolvimento e análise do tema.

1. TESTES DE SOFTWARE

Existem diversas definições para teste de software:

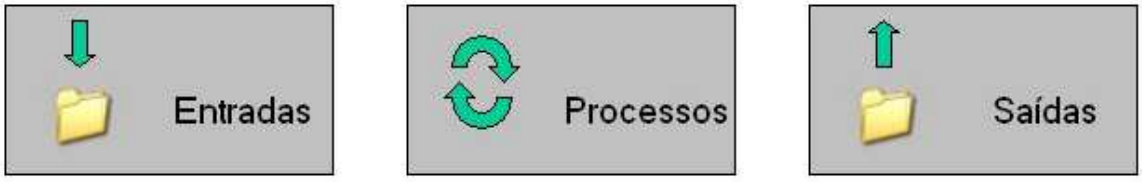
- Verificar se o software está fazendo o que deveria fazer, de acordo com os requisitos.
- Processo de executar um programa ou sistema com a intenção de encontrar erros (MYERS, 1979).
- Qualquer atividade que, a partir da avaliação de um atributo ou capacidade de um programa ou sistema, seja possível determinar se ele alcança os resultados desejados (HETZEL, 1988).

Basicamente, se pode afirmar, independente do autor, que: teste de software é o processo de executar o software de uma maneira controlada, com o objetivo de avaliar se o mesmo se comporta conforme o especificado.

O processo de teste envolve:

- Entradas: Especificação de requisitos e do projeto.
- Processos: Utilização dos planos de procedimentos de testes, bem como ferramentas para auxílio na depuração e no teste propriamente dito.
- Saídas: Avaliação dos resultados obtidos na fase anterior.

FIGURA 1 − Atividades do processo de teste



Fonte: Inthurn (2001)

Segundo Myers (1979) um bom caso de teste é aquele que tem alta probabilidade de encontrar um erro ainda não descoberto. Se o teste for conduzido de maneira bem sucedida, ele descobrirá erros de software.

Os testes têm como objetivo a detecção de defeitos e existem diversos meios de tornar mais eficientes e efetivos os esforços relacionados aos testes. O teste de software é um elemento crítico da garantia de qualidade de software e representa a revisão final da especificação, projeto e geração de código.

Os processos de teste de software fornecem diretrizes sistemáticas para a execução da lógica interna dos componentes do software, executam domínios de entrada e saída do programa para descobrir erros na função, comportamento e desempenho.

Pressman (1995) afirma que a atividade de teste de software é um elemento crítico da garantia de qualidade de software e representa a última revisão de especificação, projeto e codificação.

> O desenvolvimento de sistemas de software envolve uma série de atividades de produção em que as oportunidades de introdução de falhas humanas são enormes. Erros podem começar a acontecer logo no começo do processo, onde os objetivos podem estar errônea ou imperfeitamente especificados, além de erros que venham a ocorrer em fases de projeto e desenvolvimento posteriores. Por causa da incapacidade que os seres humanos têm de executar e comunicar com perfeição, o desenvolvimento de software é acompanhado por uma atividade de garantia de qualidade. (DEUTSCH apud PRESSMAN, 1995, p. 780).

Os princípios de testes de software, segundo Pressman (1995) são:

- Todos os testes devem ser relacionados aos requisitos do cliente.
- Devem ser planejados muito antes de seu início do teste.
- O princípio de Pareto se aplica ao teste de software, isto é, 80% de todos os erros descobertos durante o teste, provavelmente estão relacionados a 20% de todos os componentes do programa.
- O teste deve começar “no varejo”, isto é, nos componentes individuais, para depois progredir até o teste “no atacado”, em todo o sistema.
- Testar a exaustão até eliminar 100% dos erros é possível, mas pode-se cobrir adequadamente a lógica do programa e garantir que todas as condições no projeto ao nível de componente, tenham sido exercitadas.

A testabilidade de software é a facilidade com que um programa de computador pode ser testado. Um software é testável quando possui as características:

- Operabilidade: quanto melhor funciona, mais eficientemente pode ser testado.
- Observabilidade: o que se vê é o que se testa.
- Controlabilidade: quanto mais se pode controlar o software, mais o teste pode ser automatizado e otimizado.
- Decomponibilidade: controlando o escopo do teste pode-se isolar problemas mais rapidamente e realizar retestagem mais racionalmente.
- Simplicidade: quanto mais intuitivo para testar, mais rápido será para conclusão.
- Estabilidade: quanto menos modificações, menos interrupções no teste.
- Compreensibilidade: quanto mais informações se têm, mais racionalmente será testado.

1.1. Objetivos do Teste

O objetivo da atividade de teste pode ser entendido da seguinte forma:

- No início de cada fase verificar se esta etapa do projeto reflete exatamente os requisitos e definições da fase imediatamente anterior, para com isso, garantir que o produto encomendado e o gerado pela atividade de desenvolvimento do software serão o mesmo por meio dos diferentes níveis de refinamento do projeto.
- Verificar se não existem erros de lógica no projeto e código, no fluxo de dados, no entendimento de requisitos, de codificação, tipográficos ou de interface em todas as fases do projeto.
- Identificar e interferir na presença do erro, iniciando-se a depuração sendo que quanta antes for descoberta a falha, menos custoso será para adequá-la.
- Ter em mente que, uma vez que errar é humano e atividade de desenvolvimento de software é um exercício complexo, os erros existem e devem

ser descobertos, portanto o sucesso em um teste consiste em descobrir os erros e corrigi-los.

1.2. Técnica de Testes Estáticos e Dinâmicos

De acordo a literatura existem classificações das formas de teste de acordo com a forma de execução. Alguns autores, como Pressman (2000), não consideram que as atividades estáticas sejam, de fato, atividades de testes de software, mas uma revisão técnica formal, ou seja, o teste de software é uma atividade essencialmente dinâmica; ambas as abordagens (estática e dinâmica) são complementares.

Já Hetzel (1988) e Peters (2001) consideram que a revisão de software é uma atividade estática de testes de software e não um complemento da mesma. Uma breve descrição das duas abordagens é dada a seguir:

Testes Estáticos: também conhecidos como teste não computacional e revisão de software, esse tipo de teste não envolve a execução propriamente dita do programa. As técnicas de teste estático se valem da leitura ou inspeção visual de programas por um grupo de pessoas com o objetivo de encontrar erros. O custo de correção de erros encontrados por este método parece ser mais baixo, visto que a origem precisa do erro é localizada, enquanto que os testes dinâmicos acusam apenas sintomas dos erros. Porém, estes métodos não são eficazes na detecção de erros de modelagem ou análise de requisitos. Exemplos clássicos de técnicas de teste estático são as inspeções de código, o percurso e as avaliações por pares (MYERS, 1979).

Testes Dinâmicos: objetivam encontrar erros no software, por meio de execução do mesmo.

Os testes estáticos e dinâmicos são complementares, por encontrarem tipos diferentes de erros e a detecção dos mesmos vai sofrer se um ou outro não estiver presente (MYERS, 1979).

1.3. Tipos de Teste

Segundo Hetzel (1988), Myers (1979) e Beizer (1990), os tipos de testes podem ser definidos como:

- Testes Caixa Preta *(Black Box)*: visam verificar a funcionalidade e a aderência aos requisitos, em uma visão externa ou do usuário, sem conhecimento do código e da lógica interna do componente testado.
- Testes Caixa Branca *(White Box)*: visam avaliar as cláusulas de código, a lógica interna do componente codificado, as configurações e outros elementos técnicos.
- Testes de Unidade: estágio mais baixo da escala de testes; são aplicados nos menores componentes de código criados.
- Testes de Integração: são executados em combinação de componentes, para verificar se eles funcionam corretamente juntos.
- Testes de Regressão: visa garantir que o software permaneça intacto depois de novos testes serem realizados.
- Testes de Carga: visa avaliar a resposta de um software sob uma pesada carga de dados, repetição de certas ações de entrada de dados, entrada de valores numéricos grandes, consultas complexas a base de dados, grande quantidades de usuários simultâneos para verificar o nível de escalabilidade.
- Testes *Back-to-back*: o mesmo teste executado em versões diferentes do software e os resultados são comparados.
- Testes de Configuração: verificam se o software está apto a funcionar em diferentes versões ou configurações de ambientes (hardware e software).
- Testes de Usabilidade: verificam o nível de facilidade de uso do software pelos usuários.
- Testes de Instalação: verificam o processo de instalação parcial, total ou atualização do software.

- Testes de Segurança: validam a capacidade de proteção do software contra acesso interno ou externo não autorizado.

- Testes de Recuperação: validam a capacidade e qualidade da recuperação do software após falhas de hardware ou problemas externos.

- Testes de Compatibilidade: validam a capacidade do software de executar em um particular ambiente de hardware/software/sistema operacional ou rede.

- Testes de Desempenho / Performance: visam garantir que o sistema atende os níveis de desempenho e tempo de resposta acordados com usuários e definidos nos requisitos.

- Testes Funcionais: grupos de testes que validam se o que foi especificado foi implementado.

- Teste de Qualidade de Código: grupos de testes com o intuito de verificar o código fonte dos programas em consonância com padrões, melhores práticas, instruções não executadas e outros.

- Testes de Alterações: visa rastrear alterações de programas durante o processo de teste.

- Testes de Recuperações de Versões: verificam a capacidade de retornar a uma versão anterior do software.

- Testes de Interoperabilidade: avaliam as condições de integração com outros softwares e /ou ambientes.

- Testes de Sobrevivência: avaliam a capacidade do software em continuar operando mesmo quando algum elemento (software ou hardware) fica inoperante ou deixam de funcionar.

- Testes Estéticos: avaliam toda a documentação do projeto, tais como modelos, requisitos, etc.

- Teste de Conferência de Arquivos: verificam alterações nos arquivos usados.

- Testes Alfa: são executados quando o desenvolvimento está próximo a sua conclusão.

- Testes Beta: são executados quando o desenvolvimento e testes estão praticamente concluídos.

- Teste de Verificação de Sites Web: verificam problemas que possa haver no site como links inválidos, arquivos órfãos, ligações entre páginas (MOLINARI, 2003).

1.4. Documentação de Testes

A Norma *Institute of Electrical and Electronics Engineers* − IEEE 829 (IEEE, 1998) descreve um conjunto de documentos para as atividades de teste de um produto de software. Os oito documentos definidos pela norma, que cobrem as tarefas de planejamento, especificação e relato de testes, são apresentados a seguir:

Plano de Teste – Apresenta o planejamento para execução do teste, incluindo a abrangência, abordagem, recursos e cronograma das atividades de teste. Identifica os itens e as funcionalidades a serem testados, as tarefas a serem realizadas e os riscos associados com a atividade de teste.

A tarefa de especificação de testes é coberta por 3 documentos:

- Especificação de Projeto de Teste: Refina a abordagem apresentada no Plano de Teste e identifica as funcionalidades e características a serem testadas pelo projeto e por seus testes associados. Este documento também identifica os casos e os procedimentos de teste, se existir, e apresenta os critérios de aprovação.

- Especificação de Caso de Teste: Define os casos de teste, incluindo dados de entrada, resultados esperados, ações e condições gerais para a execução do teste.

- Especificação de Procedimento de Teste: Especifica os passos para executar um conjunto de casos de teste.

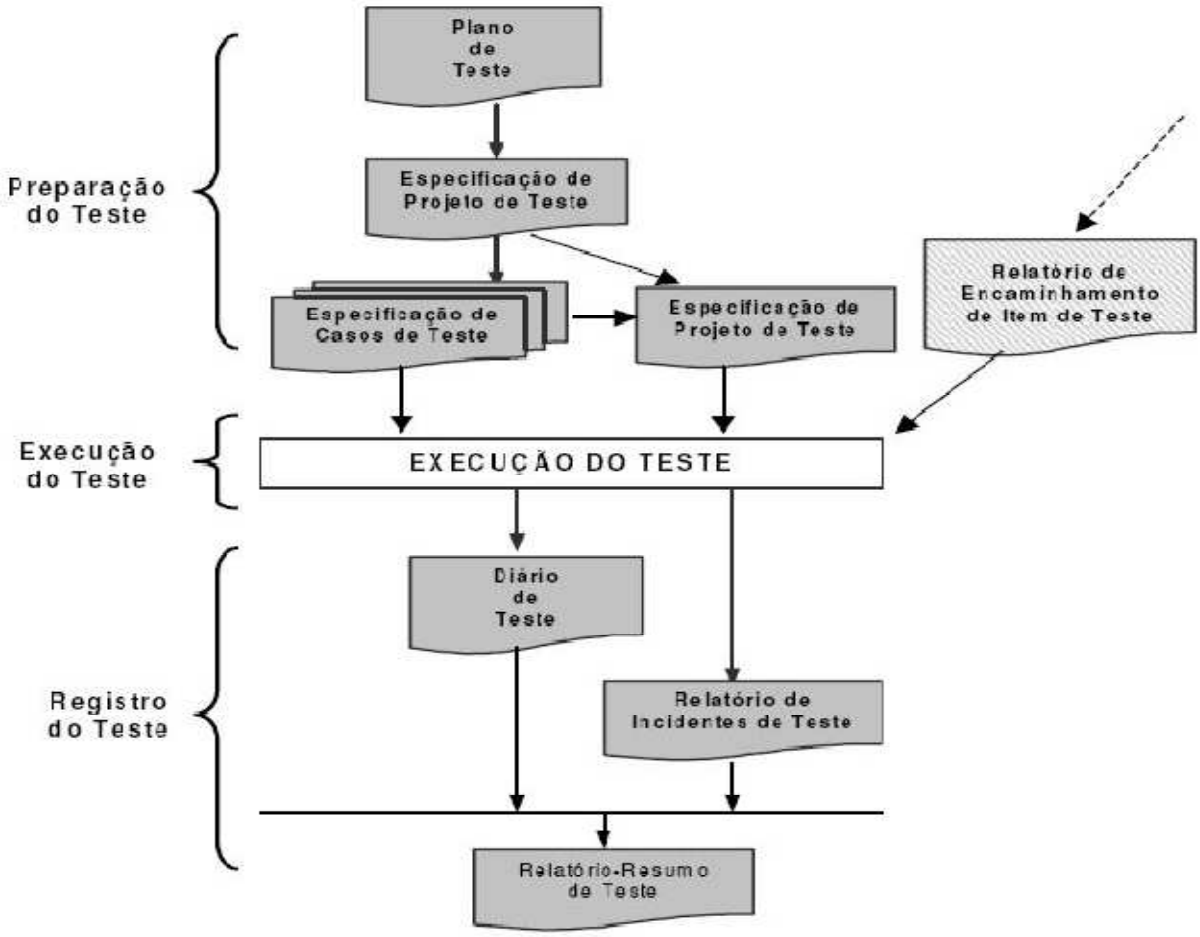
Os relatórios de teste são cobertos por 4 documentos:

- Diário de Teste: Apresenta registros cronológicos dos detalhes relevantes relacionados com a execução dos testes.

- Relatório de Incidente de Teste: Documenta qualquer evento que ocorra durante a atividade de teste e que requeira análise posterior.
- Relatório-Resumo de Teste: Apresenta de forma resumida os resultados das atividades de teste associadas com uma ou mais especificações de projeto de teste e provê avaliações baseadas nesses resultados.
- Relatório de Encaminhamento de Item de Teste: Identifica os itens encaminhados para teste no caso de equipes distintas serem responsáveis pelas tarefas de desenvolvimento e de teste.

A norma separa as atividades de teste em três etapas: preparação do teste, execução do teste e registro do teste. Os documentos que são produtos da execução de cada uma das fases e os relacionamentos entre eles podem ser vistos na Figura 2.

FIGURA 2 − Documentação do processo de testes



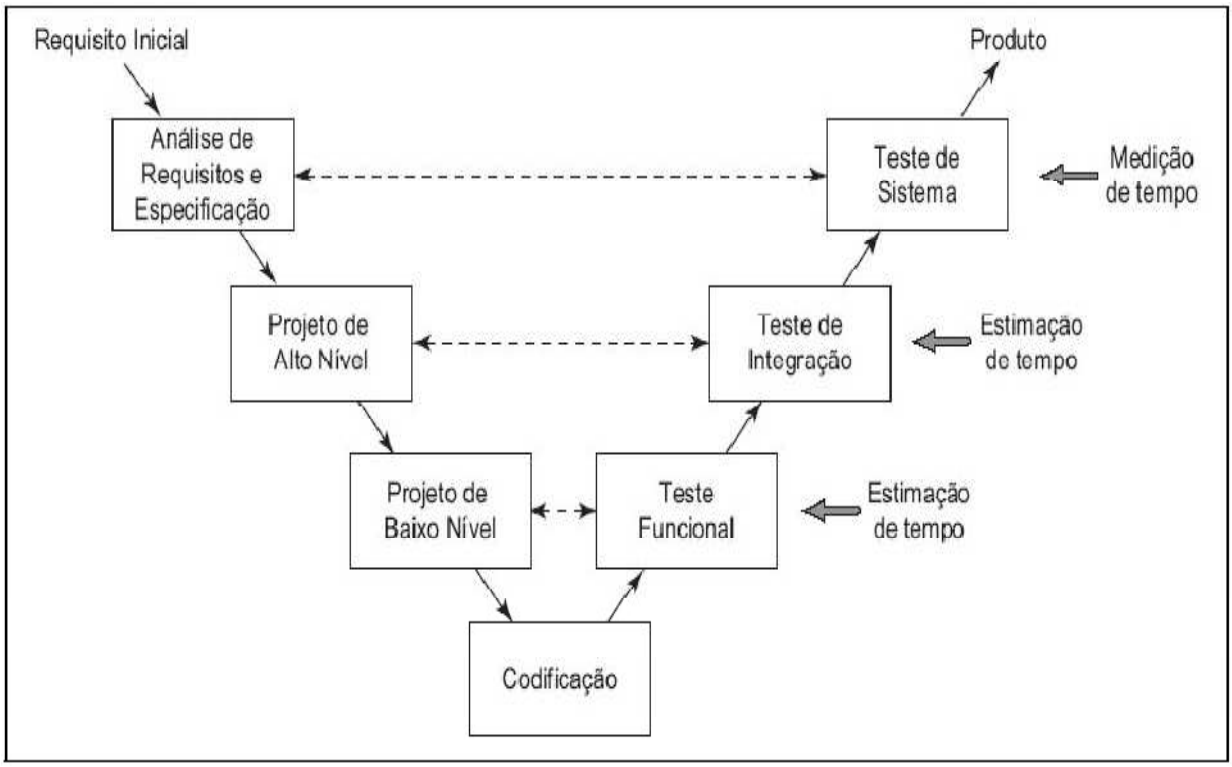
Fonte: IEEE (1998)

1.5. Integração dos Processos de Desenvolvimento e Teste

O processo de teste deve ser integrado ao processo de desenvolvimento. À medida que o projeto de desenvolvimento evolui, uma etapa de testes deve ser realizada. Com esta abordagem a identificação de erros ocorre de forma antecipada minimizando os custos de correção (MYERS, 1979).

Segundo Molinari (2003), adotando o modelo de testes em V se pode identificar como as atividades de teste podem ser embutidas em cada etapa do processo de desenvolvimento do software (Figura 3).

FIGURA 3 – Modelo em V de Testes de Software



Fonte: Molinari (2003)

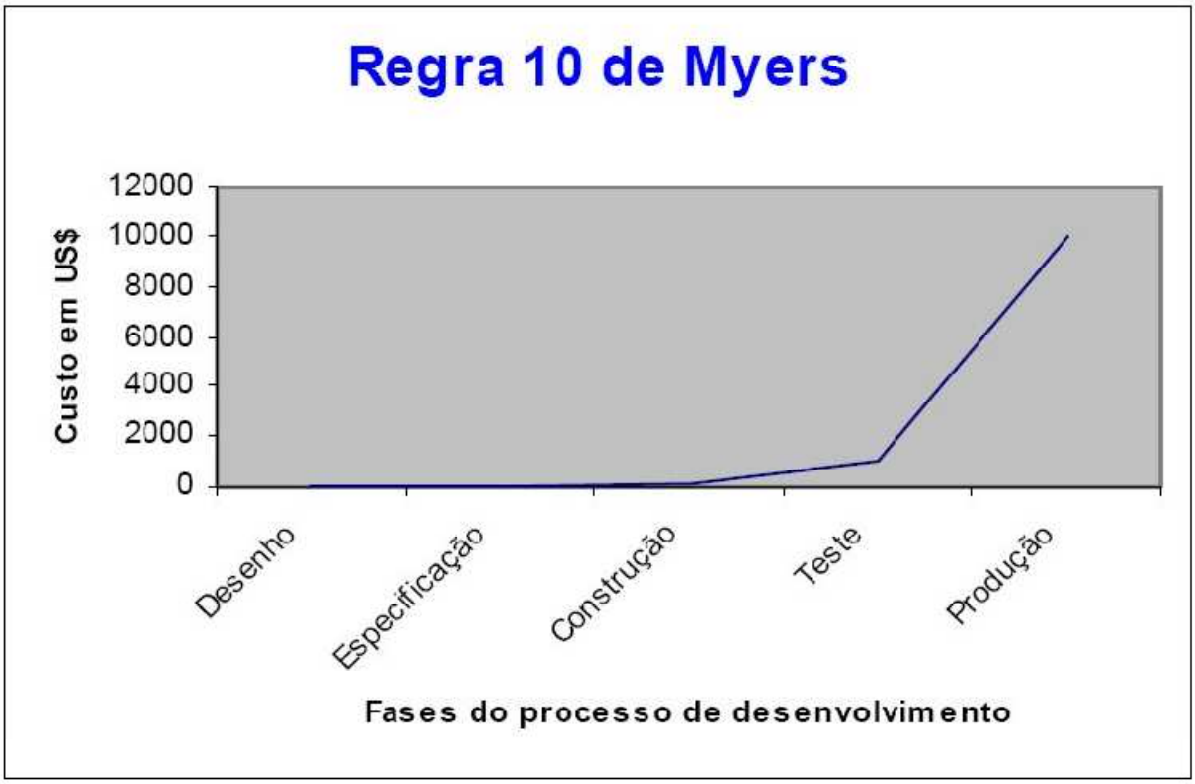
1.6. Importância do Processo de Testes

De acordo com o relatório *The Economic Impact of Inadequate Infraestrutre for Software Testing* (NIST, 2002) estima-se que os custos com defeitos em

softwares custem às empresas americanas, aproximadamente 1% do Produto Interno Bruto (PIB) dos Estados Unidos. Segundo o *Gartner Group* (1998), apenas 7% das aplicações entregues atendem os requisitos de tempo de resposta e performance.

Myers (1979) afirma que erros identificados após a execução de cada fase de desenvolvimento tem seu custo de correção potencializado conforme Gráfico 1.

GRÁFICO 1 − Regra 10 de Myers



Fonte: Myers (1979)

O capítulo aborda a qualidade em serviços.

2. QUALIDADE EM SERVIÇOS

Em 1983, um grupo de pesquisadores iniciou um estudo sobre a qualidade do serviço, interessados em responder às seguintes questões:

- O que é qualidade do serviço?
- Quais são as causas dos problemas na qualidade dos serviços?
- O que podem fazer as organizações para resolver esses problemas e melhorar seus serviços?

O estudo consistiu em quatro fases:

Fase I − estudo qualitativo do serviço aos clientes e aos executivos de empresas de serviços que, como resultado, permitiu desenvolver o modelo conceitual de qualidade do serviço.

Fase II − estudo empírico em grande escala que se centrou no ponto de vista do cliente, no modelo de qualidade do serviço desenvolvido na fase I, desenvolvendo-se a partir desta fase, uma metodologia para medir a qualidade do serviço, a SERVQUAL.

Fase III − estudo empírico centrado na outra metade do modelo de qualidade do serviço, os fornecedores do serviço.

As fases I, II e III foram compostas de entrevistas, sessões de grupo com clientes, sessões de grupo para empregados, entrevistas em profundidade com executivos, estudos do consumidor, sondagens a diretores e empregados da linha de frente de atendimento ao público. Essas fases foram realizadas em seis áreas do setor de serviços: conserto e manutenção de equipamentos, cartões de crédito, companhias de seguros, ligações telefônicas de longa distância, serviços bancários e corretagem de valores.

Fase IV − centrou-se nas expectativas que os clientes têm sobre o serviço, a forma como os usuários criam suas expectativas e os fatores-chave que afetam o processo. Incluem-se nesta fase outros serviços, que não haviam sido incluídos nas fases anteriores, tais como: serviços automotores, serviços de equipamento industrial, hotéis e aluguéis de caminhões.

Parasuraman et al. (1985) consideram algumas contribuições centradas na qualidade dos serviços:

- Para o usuário, a qualidade do serviço é mais difícil de avaliar que a qualidade dos produtos tangíveis. Em consequência, é possível que os critérios que os usuários utilizam para avaliar a qualidade do serviço sejam mais difíceis de compreender para o pessoal de marketing.
- Os usuários avaliam a qualidade de um serviço não só valorando o resultado final que recebem, como também levando em consideração o processo de recepção do serviço.
- Os únicos critérios que realmente contam na avaliação da qualidade de um serviço são os que estabelecem os clientes. Só os usuários julgam a qualidade; todos os demais juízos são essencialmente irrelevantes.

De modo mais específico:

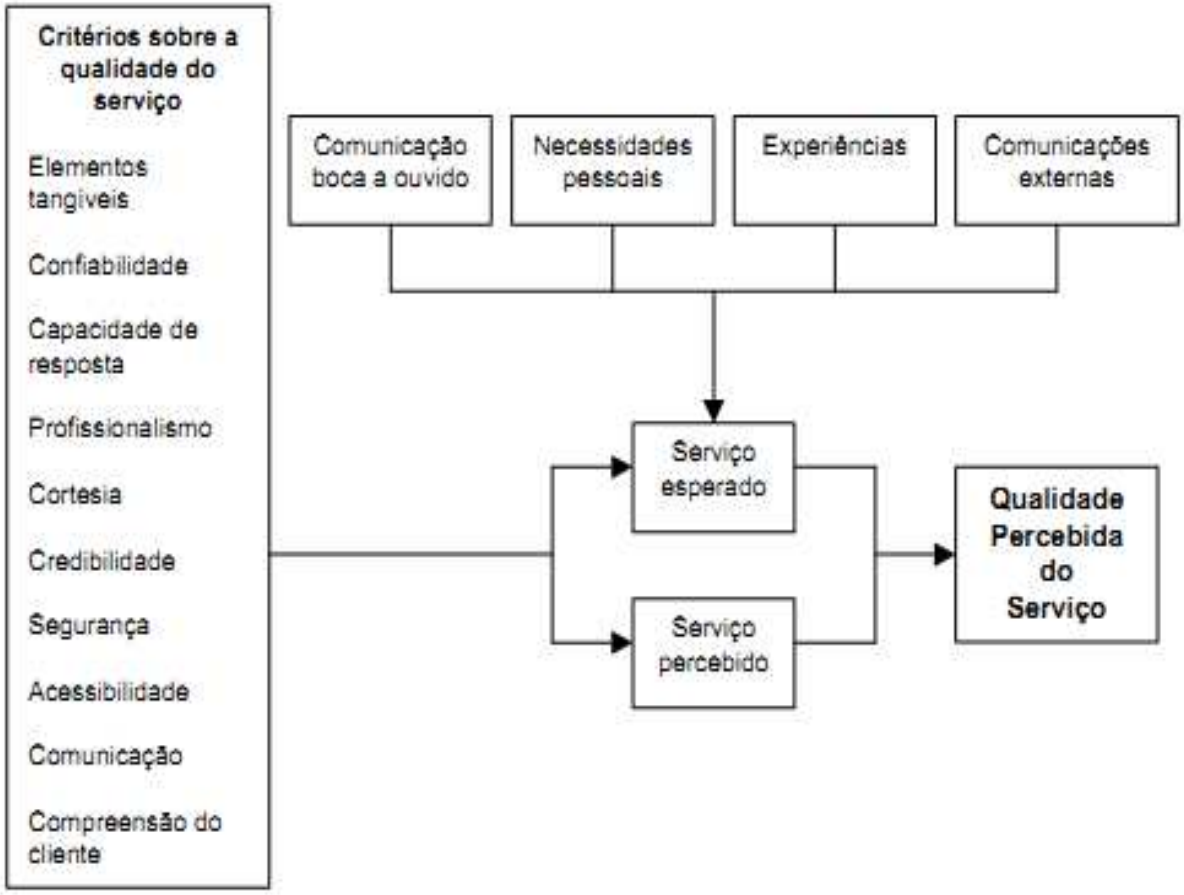
> A percepção da qualidade do serviço se estabelece, em função de quão bem o fornecedor realiza a prestação, avaliada em contraste com as expectativas que tinha o cliente com respeito ao que esperava que realizasse o fornecedor (PARASURAMAN et al., 1985).

2.1. O Consumidor e a Qualidade do Serviço

Na primeira fase da investigação foi selecionada uma ampla amostra de usuários finais dos serviços de fábrica de testes, tendo como objetivo lograr uma visão sobre a qualidade do serviço que fosse suficientemente profunda e conclusiva.

Os resultados dessa primeira fase apresentaram certos padrões nas respostas dos entrevistados que ajudaram a definir a qualidade do serviço, os fatores que influem nas expectativas e nos critérios de avaliação da qualidade do serviço, como mostra a Figura 4.

FIGURA 4 − Avaliação do cliente sobre a Qualidade do Serviço



Fonte: Zeithaml et al. (1990)

2.2. Definição de Qualidade do Serviço

Os resultados da primeira fase mostraram que os clientes consideram que o fator-chave, para lograr um alto nível de qualidade no serviço é igualar ou superar as expectativas que têm em relação ao serviço.

Zeithaml et al. (1990) definem a qualidade do serviço do ponto de vista do cliente como “a amplitude da discrepância ou diferença que exista entre as expectativas ou desejos dos clientes e suas percepções”.

2.3. Fatores que influenciam as expectativas

Os resultados da primeira fase mostraram que os fatores que influenciam as expectativas dos clientes são os seguintes:

- O que os usuários escutam de outros usuários - comunicação boca a ouvido - constitui um dos fatores potenciais na determinação das expectativas.
- As expectativas dos usuários mostram variações dependendo das suas características e circunstâncias individuais, o que sugere que as necessidades pessoais dos clientes podem, até certo ponto, condicionar suas expectativas.
- A extensão das experiências que se tem com o uso do serviço pode influenciar o nível das expectativas dos clientes.
- A comunicação externa dos fornecedores do serviço tem um papel-chave na conformação das expectativas dos clientes.

O preço do serviço também é importante formador de expectativas que pode ser incluído na categoria geral de comunicação externa, já que os consumidores de serviços geralmente associam os níveis de suas expectativas aos níveis de preços praticados pelo fornecedor.

Segundo Zeithaml et al. (1990), um fator que influi nas expectativas e que subjaz na influência geral da comunicação externa é o preço. Esse fator tem um importante papel em ajustar as expectativas particularmente aos clientes potenciais de um serviço.

2.4. Dimensões da Qualidade do Serviço

Os resultados da primeira fase mostraram que dez critérios gerais foram usados pelos clientes para julgar a qualidade do serviço:

1. Elementos tangíveis: aparência das instalações físicas, dos equipamentos, do pessoal e dos materiais de comunicação.

2. Confiabilidade: execução do serviço de forma confiável, precisa e cuidadosa.

3. Capacidade de Resposta: disposição em ajudar os clientes e provê-los de um serviço rápido.

4. Profissionalismo: habilidades requeridas e conhecimento sobre a execução do serviço.

5. Cortesia: atenção, consideração, respeito e amabilidade do pessoal de contato.

6. Credibilidade: veracidade, crença, honestidade no serviço que se provê.

7. Segurança: minimização de perigos, riscos e dúvidas.

8. Acessibilidade: facilidade de acesso ao pessoal de contato.

9. Comunicação: capacidade de escutar verdadeiramente os clientes e de e mantê-los informados, utilizando uma linguagem que possam entender.

10. Compreensão do cliente: busca do conhecimento dos clientes e de suas necessidades.

Zeithaml et al. (1990) argumentam que a colocação dos dez critérios gerais da qualidade do serviço é exaustiva e apropriada para avaliar a qualidade em uma ampla variedade de serviços.

Estudos estatísticos posteriores na estruturação do SERVQUAL mostraram uma importante correlação entre os critérios, concluindo que eles podem ser representados por apenas cinco dimensões. As correlações sugeriram a consolidação dos últimos sete critérios dentro de duas amplas dimensões denominadas segurança e empatia; os critérios restantes permaneceram sem mudanças.

2.5. Modelo Conceitual da Qualidade do Serviço

Baseados nos resultados obtidos na fase exploratória da primeira fase, aplicada ao nível gerencial, surgiram certos padrões notavelmente consistentes que

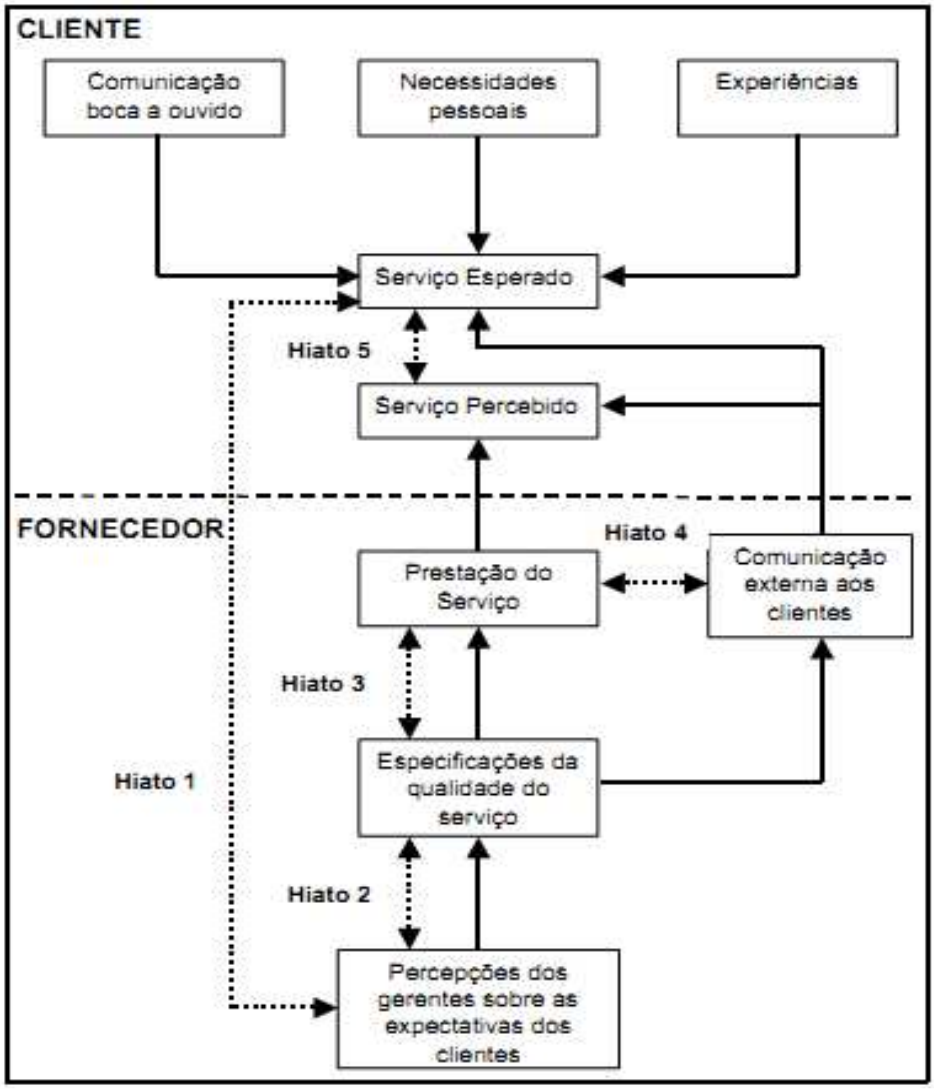
ofereceram reflexões importantes com respeito às medidas a serem tomadas para lograr um controle de qualidade eficaz nos serviços.

Essas reflexões foram distribuídas em quatro classes de discrepâncias ou hiatos que se relacionam com as percepções que a executivos têm sobre a qualidade dos serviços e as funções associadas com a sua prestação aos clientes.

O modelo sugerido por Parasuraman et al. (1988) vincula as discrepâncias que os clientes percebem na qualidade dos serviços - hiato 5 - com as discrepâncias internas que existem nas empresas fornecedoras de serviços - hiato 1 a hiato 4.

Portanto, segundo Parasuraman et al. (1988), a qualidade do serviço é percebida pelos consumidores como uma função do tamanho e direção da discrepância 5 que, por sua vez, é função das discrepâncias associadas às especificações, marketing e prestação de serviços.

FIGURA 5 − Modelo conceitual de Qualidade do Serviço



Fonte: Zeithaml et al. (1990)

Hiato 1: Discrepância entre as expectativas dos usuários e as percepções da gerência.

Ocorre porque os gerentes das empresas nem sempre conhecem as características que indicam para os clientes, uma alta qualidade do serviço. É possível que desconheçam algumas características fundamentais do serviço que são capazes de satisfazer o desejo dos usuários; ou, mesmo estando cientes delas, é possível que não saibam o nível de atuação que os usuários desejam no que diz respeito a essas características.

Zeithaml et al. (1990) argumentam que a compreensão parcial dos gerentes em relação às expectativas e preocupações autênticas dos usuários, com muita probabilidade resultará num serviço insatisfatório - hiato 5.

Portanto, o primeiro e imprescindível degrau no processo da busca pela excelência na qualidade dos serviços, isto é, a redução do hiato 5, consiste em que a gerência da empresa adquira suficiente informação sobre os desejos reais dos usuários, que lhe permita diminuir as discrepâncias ocasionadas pelo hiato 1.

A principal razão para que se produzam essas discrepâncias é:

- Inexistência de uma cultura orientada à pesquisa de marketing evidenciada por:
  - Insuficiente pesquisa de marketing;
  - Uso inadequado dos resultados dessas pesquisas de marketing;
  - Falta de interação entre os gerentes e os usuários;
  - Inadequada comunicação vertical ascendente;
  - Excessivos níveis hierárquicos de mando.

Hiato 2: Discrepância entre as percepções dos gerentes e as especificações ou normas de qualidade.

Ocorre quando existem obstáculos para converter as percepções dos gerentes sobre os desejos dos usuários em especificações ou normas de qualidade do serviço.

Segundo Zeithaml et al. (1990), quando não existem padrões definidos para a prestação do serviço, ou quando os padrões que se aplicam não refletem às expectativas do consumidor, a qualidade do serviço é percebida pelos clientes de maneira equivocada. Pelo contrário, quando existem normas que refletem o que os usuários esperam, é provável que a percepção da qualidade se incremente.

Em consequência, reduzir a dimensão do hiato 2 estabelecendo padrões que respondam às expectativas dos consumidores, deve produzir um impacto favorável na percepção da qualidade do serviço.

As principais razões para que se produza essa discrepância são:

- Deficiências no compromisso que assume a direção com a qualidade do serviço.
- Percepção de inviabilidade.
- Erros no estabelecimento das normas ou padrões para a execução das tarefas.
- Ausência de objetivos.

Hiato 3: Discrepância entre as especificações da qualidade do serviço e a prestação do serviço.

Ocorre quando o processo de prestação do serviço não segue os padrões da qualidade do serviço, estabelecidas pelos gerentes.

Segundo Zeithaml et al. (1990), quando a prestação do serviço não segue os padrões - hiato 3 - também não corresponderá com as expectativas dos usuários quanto à qualidade do serviço - hiato 5. A relação direta e implícita entre os hiatos 3 e 5 sugestiona que a diminuição do hiato 3 - assegurando-se que se utilizem todos os recursos para lograr que as normas se implantem - deveria reduzir o hiato 5.

As principais razões para explicar essa discrepância são:

- Ambiguidade das funções.
- Conflitos funcionais.
- Desajuste entre os empregados e suas funções.
- Desajuste entre a tecnologia e suas funções.
- Sistemas inadequados de supervisão e controle.
- Falta de controle percebido.
- Falta de sentido de trabalho em equipe.

Hiato 4: Discrepância entre a prestação do serviço e a comunicação externa.

Esta discrepância reflete a lacuna entre a coordenação que deve existir entre os responsáveis por executar os serviços e os responsáveis por sua

descrição/promoção.

Quando esses últimos não compreendem a realidade da prestação do serviço, podem cair na tentação de fazer promessas exageradas ou não comunicar aos clientes os aspectos que se têm incorporado ao serviço para servir-lhes melhor, tendo como resultado uma baixa percepção da qualidade do serviço.

Zeithaml et al. (1990) afirmam que as comunicações externas podem não só afetar as expectativas do usuário sobre o serviço em si, como também sua percepção sobre a prestação do mesmo serviço. As discrepâncias entre a prestação de um serviço e as comunicações externas que fazem sobre ela afetam negativamente a avaliação que os clientes fazem sobre a qualidade do serviço.

O hiato 4 poderá ser minimizado por meio de uma coordenação eficaz das características reais da prestação do serviço com sua comunicação externa e, em consequência, também ficará reduzido o hiato 5.

Os fatores causais dessa discrepância são:

- Deficiências na comunicação horizontal.
- Tendência a prometer em excesso.

Hiato 5: Discrepância entre as expectativas do serviço e o serviço percebido.

Este hiato representa as discrepâncias potenciais que podem existir, do ponto de vista do cliente, entre o serviço esperado e o serviço percebido.

Em consequência, pode-se afirmar que o elemento-chave para minimizar o hiato 5 consiste em diminuir os hiatos 1 a 4 e mantê-los no nível mais baixo possível, já que na medida em que existem hiatos - 1 a 4 - os usuários percebem quedas na qualidade do serviço.

Baseado no modelo conceitual das cinco deficiências foi originado o modelo que mostra o processo lógico que as empresas poderiam empregar para medir e melhorar a qualidade de seus serviços, como mostra a Figura 6.

Pode-se notar que o processo inicia-se pela compreensão da natureza e da dimensão do hiato 5 e passa pela identificação de evidências relacionadas à existência dos hiatos 1 a 4, para então iniciar os ajustes que sejam necessários.

Zeithaml et al. (1990) esquematizam o resultado de seus estudos em um modelo ampliado das discrepâncias da qualidade do serviço, em que se apresentam as deficiências da qualidade do serviço, suas causas e as dimensões que os clientes

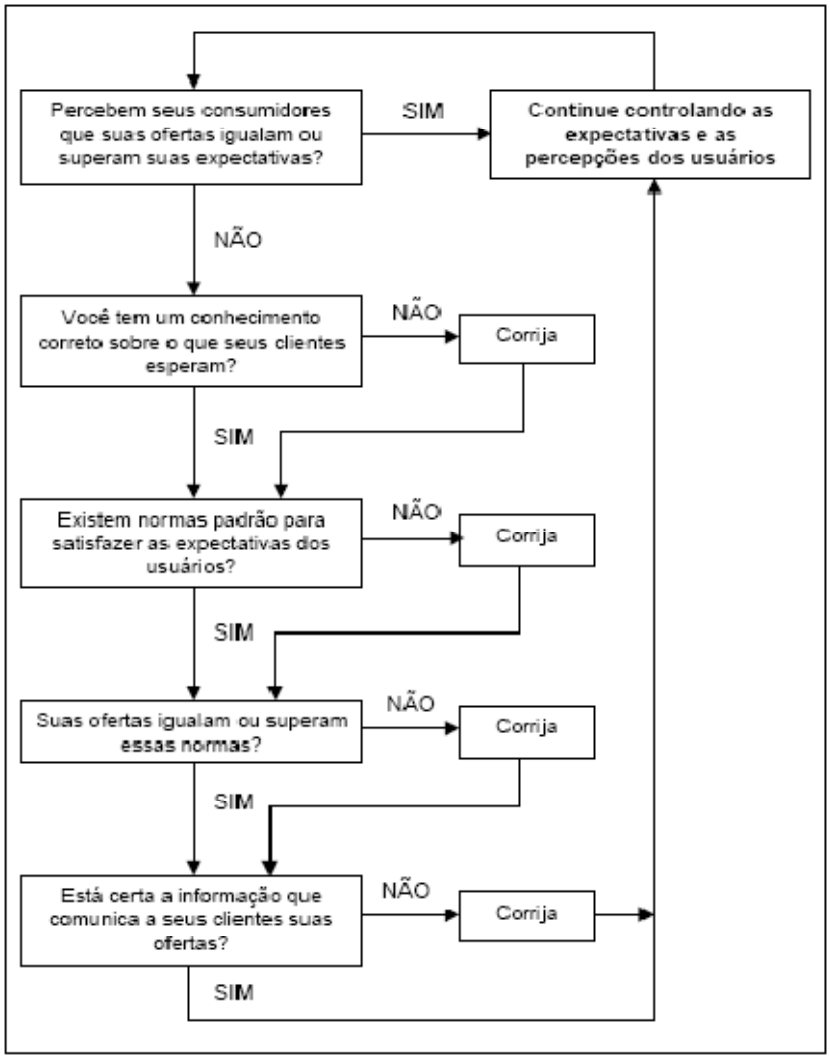
consideram na avaliação da qualidade do serviço, como mostra a Figura 7.

Cabe enfatizar que a presente pesquisa só vai analisar os hiatos 1 e 5 do modelo conceitual da Qualidade do Serviço.

2.6. SERVQUAL: Uma Ferramenta para Medir a Qualidade do Serviço.

Com base na definição conceitual da qualidade em serviços e nos critérios encontrados na investigação exploratória, foi feita uma fase quantitativa com a finalidade de desenvolver um instrumento que permitisse medir as percepções dos usuários sobre a qualidade do serviço - SERVQUAL. (PARASURAMAN et al., 1988).

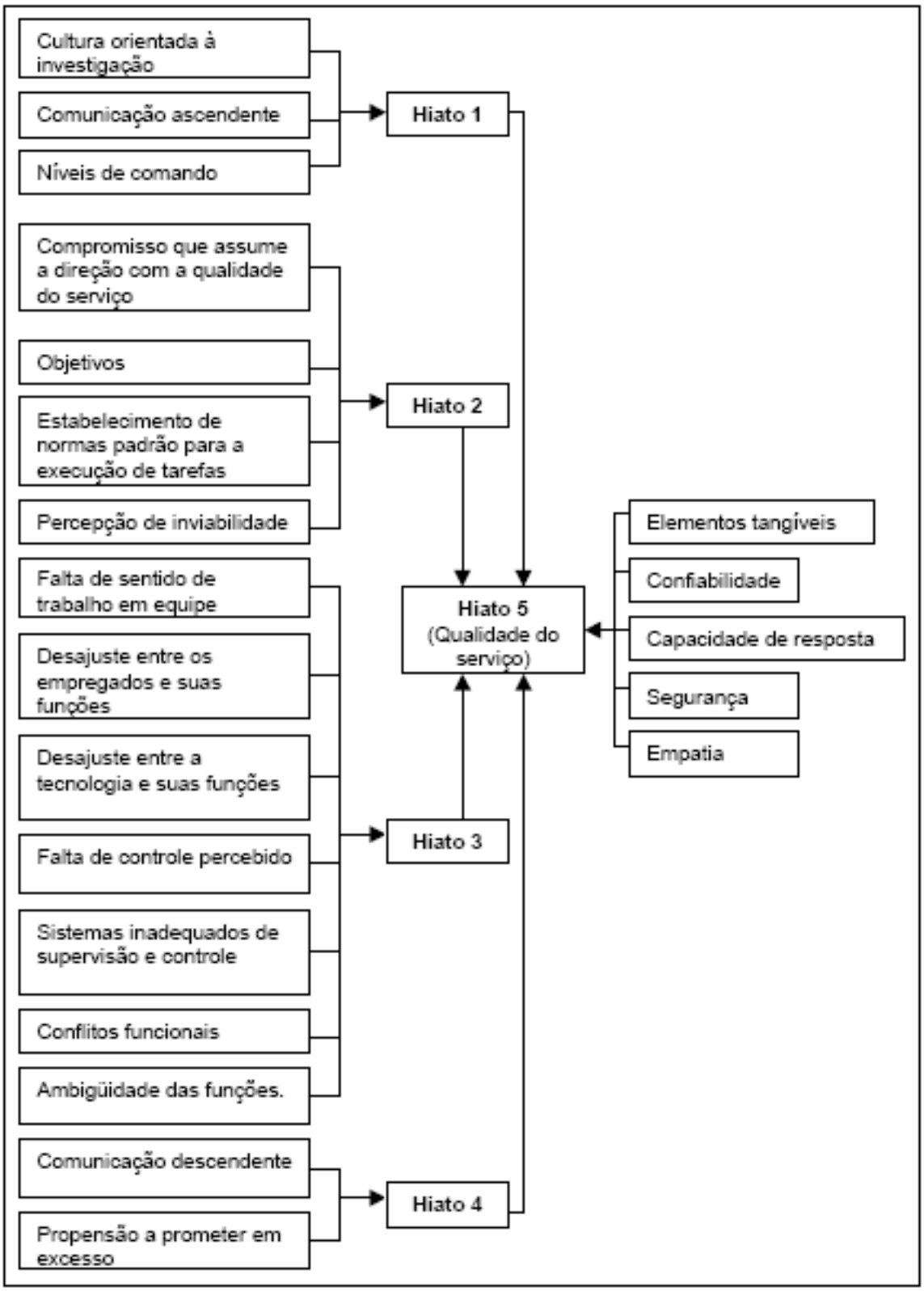
FIGURA 6 − Modelo para a medição da Qualidade do Serviço.



Fonte: Zeithaml et al. (1990)

A Figura 7 apresenta o modelo da discrepância na qualidade dos serviços.

FIGURA 7 − Modelo das discrepâncias na Qualidade do Serviço.



Fonte: Zeithaml et al. (1990)

2.7. Desenvolvimento do SERVQUAL

Com base na recopilação de dados e em várias análises que incluíam os critérios da qualidade do serviço identificados na fase exploratória, foram desenvolvidos 97 itens.

Cada item gerou pares de declarações; uns para mensurar as expectativas, com respeito à generalidade das companhias que se situam dentro da categoria do serviço que está sendo pesquisada, e os outros para medir as percepções, com respeito à companhia em particular cuja qualidade do serviço esteja sendo investigada.

Cada declaração foi posta na escala de Likert de 7 pontos, que vai de 1 (discordo muito) até 7 (concordo muito).

Após essa primeira etapa de 97 itens foram feitos vários processos de depuração para descartar os itens que demonstraram ser ineficazes para discriminar com precisão as diferentes percepções da qualidade com respeito às empresas avaliadas.

A informação obtida dos questionários foi transcrita para uma pontuação que apresenta a valoração "percepção menos expectativas" para os diferentes itens. Pontuação que vai desde +6 até -6, sendo as pontuações positivas maiores as que representam uma qualidade melhor do serviço percebida. Analisando as diferenças de pontuação recorrendo a diversas análises estatísticas, foi possível eliminar aproximadamente dois terços dos itens iniciais e agrupar alguns critérios que mostraram um alto nível de coincidência em vários critérios novos e combinados.

Parasuraman et al. (1988) verificaram a confiabilidade e validade da escala condensada, aplicando-a a quatro amostras independentes de aproximadamente 190 usuários cada. A análise de dados proveniente das quatro amostras permitiu depurar ainda mais o instrumento e confirmar sua confiabilidade e validade, chegando esse instrumento a conter 22 declarações que incluem as cinco dimensões da qualidade dos serviços: elementos tangíveis, confiabilidade, capacidade de resposta, segurança e empatia.

2.8. Resultados da aplicação do SERVQUAL

Zeithaml et al. (1990) ratificam que as cinco dimensões SERVQUAL formam uma representação exata das dimensões que os usuários utilizam para avaliar a qualidade dos serviços já que constituem o resultado da análise sistemática das avaliações realizadas com centenas de entrevistados em vários setores do serviço. Em consequência, é plausível concluir que os usuários poderiam considerar muito importantes as cinco dimensões sem excluir nenhuma.

Os entrevistados dos quatro setores avaliaram a relevância das dimensões SERVQUAL numa escala de 1 – nada importante – a 10 – muito importante – e a dimensão mais importante em sua avaliação da qualidade de um serviço. A pesquisa foi feita em quatro setores de serviços: cartões de crédito, reparação e manutenção de equipamento, ligações de longa distância e banco de varejo, com base nas definições do Quadro 3.

QUADRO 3 − Dimensões de avaliação da Qualidade do Serviço

Dimensões de Avaliação	Declarações
Elementos Tangíveis	Têm equipamentos mais avançados tecnologicamente. Têm as instalações físicas visualmente atraentes. Têm empregados de boa aparência – bem vestidos, limpos e organizados. Têm elementos materiais relacionados com o serviço (folhetos, manuais etc.) visualmente atraentes.
Confiabilidade	Quando marcam algo para uma certa data, o fazem. Quando os clientes têm um problema, mostram um sincero interesse em resolvê-lo. Realizam bem o serviço da primeira vez. Concluem o serviço no tempo prometido. Insistem em manter um histórico de trabalhos sem erros.
Capacidade de Resposta	Têm empregados que comunicam aos clientes quando se concluirá a realização do serviço. Têm empregados que prestam um serviço mais rápido a seus clientes. Têm empregados que sempre estão dispostos a ajudar os clientes. Têm empregados que nunca estão muito ocupados para responder às perguntas dos clientes.

Segurança	Têm empregados que transmitem, por seu comportamento, confiança aos clientes. Fazem que o cliente se sinta seguro em suas transações com a organização. Têm empregados que são sempre amáveis com os clientes. Têm empregados com conhecimentos suficientes para responder às perguntas dos clientes.
Empatia	Têm empregados que transmitem, por seu comportamento, confiança aos clientes. Fazem que o cliente se sinta seguro em suas transações com a organização. Têm empregados que são sempre amáveis com os clientes. Têm empregados com conhecimentos suficientes para responder às perguntas dos clientes.

Fonte: Zeithaml et al (1990)

Pode-se observar que a confiabilidade foi considerada a dimensão mais importante, quando se avalia a qualidade dos serviços e que os elementos tangíveis são menos importantes (Tabela 2).

TABELA 2 − Importância da SERVQUAL setores de serviços

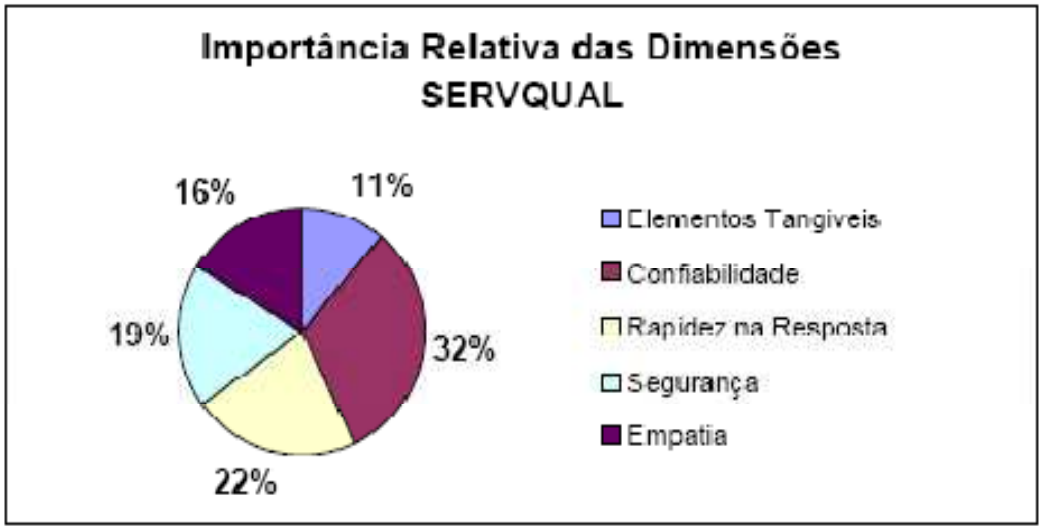
	Importância média valorada em uma escala 10	Porcentagem de respostas que indicam a dimensão mais importante
Usuários de cartões de Credito (n=187)		
Elementos tangíveis	7,43	0,60
Confiabilidade	9,45	48,60
Capacidade de resposta	9,37	19,80
Segurança	9,25	17,50
Empatia	9,09	13,60
Clientes de Reparações e Manutenção (n=183)		
Elementos tangíveis	8,48	1,20
Confiabilidade	9,64	57,20
Capacidade de resposta	9,54	19,90
Segurança	9,62	12,00
Empatia	9,30	9,60
Clientes de ligações de Longa Distancia (n=184)		
Elementos tangíveis	7,14	0,60
Confiabilidade	9,67	60,60
Capacidade de resposta	9,57	16,00
Segurança	9,29	12,60
Empatia	9,25	10,30
Usuários bancários (n=177)		
Elementos tangíveis	8,56	1,10
Confiabilidade	9,44	42,10
Capacidade de resposta	9,34	18,00
Segurança	9,18	13,60
Empatia	9,30	25,10

Fonte: Zeithaml et al. (1990)

Estudos posteriores, baseados nas respostas de 1936 usuários e aplicados a 5 empresas de serviços (dois bancos, duas companhias de seguros e uma empresa de ligações de longa distância), mostram a importância que percebem os usuários em cada uma das cinco dimensões.

Também permitem concluir que, ainda quando possível, a qualificação relativa das dimensões varia em função das percepções dos usuários. A maior preocupação dos usuários atualmente refere-se à confiabilidade; e, em termos gerais, a dimensão que tem menor importância para os usuários na avaliação da qualidade dos serviços é a dos elementos tangíveis (ZEITHAML et al., 1990), de acordo com o Gráfico 2.

GRÁFICO 2 − Importância relativa das dimensões SERVQUAL.



Fonte: Zeithaml et al. (1990)

2.9. Validação do SERVQUAL.

Desde a sua publicação em 1988, o SERVQUAL não esteve isento de críticas. Vários autores têm questionado a validade do modelo e a existência de certos problemas na aplicação, propondo modelos alternativos. Já os autores do SERVQUAL têm revisado o questionário e o modelo de qualidade do serviço, respondendo às criticas e sugestões apresentadas.

Cronin e Taylor (1992) sugerem uma ferramenta de medição alternativa, a escala SERVPERF, a qual está composta dos 22 itens da escala SERVQUAL,

utilizados exclusivamente para medir as percepções do serviço. Já Parasuraman et al. (1994) confirmam seu modelo, com base na diferença entre percepções e expectativas.

Buttle (1996) faz dois tipos de críticas, teóricas e operacionais. Entre elas menciona o paradigma em que se baseia o SERVQUAL, a utilização de diferenças entre percepção e expectativas como base para a avaliação do serviço, a orientação ao processo e não ao resultado do serviço e o número de dimensões.

Com respeito ao paradigma em que se baseia o SERVQUAL, Teas (1993, 1994) e Cronin e Taylor (1992), questionam a relação causa-efeito entre qualidade do serviço e satisfação do cliente e sobre ambas na intenção de compra. Parasuraman et al. (1994) propõem a realização de mais pesquisas sobre o assunto e a hipótese a ser testada numa relação causa-efeito de satisfação do consumidor e qualidade do serviço.

Outros autores têm defendido o uso do SERVQUAL na avaliação da qualidade do serviço. Bigné et al. (1997) realizaram um estudo comparativo para verificar a confiabilidade dos instrumentos SERVQUAL e SERVPERF, assim como a universalidade das cinco dimensões de avaliação da qualidade do serviço. Suas conclusões foram que as cinco dimensões analisadas podem ser universais para medir a qualidade do serviço e que a escala SERVQUAL é mais confiável que a SERVPERF pelo menos nos serviços que foram objeto de estudo – hospitais e universidades.

As diversas críticas e defesas do modelo de avaliação da qualidade do serviço, tanto teóricas como operacionais, e o uso do SERVQUAL têm despertado o interesse dos pesquisadores, o que faz que esses conceitos estejam num processo de evolução contínua, sendo cada vez mais utilizados em diversas áreas.

O capítulo 3 aborda as contribuições de alguns autores sobre o estudo do tema dos testes de software e da qualidade em serviços.

3. CONTRIBUIÇÃO DE ALGUNS AUTORES SOBRE TESTE DE SOFTWARE E UTILIZAÇÃO DO SERVQUAL

Neste capítulo é apresentada uma contribuição de estudos sobre o tema e seus referenciais teóricos.

3.1. Estudo Sobre Testes de Software

Teste em Ambiente Cliente-Servidor: Uma Estratégia e um Estudo de Caso (VOLPI; VERGILIO, 2002)

Volpi e Virgílio apresentaram um estudo, cujo objetivo consistiu em avaliar, por meio de questionários e entrevistas, como a atividade de teste era realizada em uma organização e quais as principais dificuldades encontradas.

Com a finalidade de levantar a situação da atividade de teste, realizada nos sistemas dentro desta empresa foi elaborado um questionário e distribuído para 138 pessoas, das quais 35% responderam, entre gerentes e coordenadores, analistas e líderes de projeto e programadores e técnicos de suporte. O objetivo é verificar a eficiência e os problemas existentes para a realização do teste.

As respostas coletadas foram analisadas estatisticamente e o resumo das principais conclusões que serviram como base para a ETACS (Estratégia de Testes em Ambientes Cliente-Servidor) é apresentado a seguir:

- O estabelecimento de uma estratégia é bastante importante, pois, a partir dela, roteiros e ferramentas poderão ser estabelecidos.
- A estratégia deve fornecer uma maneira sistemática para realizar o teste, incluindo um conjunto de fases e estabelecer os documentos a serem produzidos em cada fase.
- Esclarecer que tipos de teste e critérios devem ser aplicados, considerando a arquitetura cliente-servidor.
- Teste de performance e regressão devem ser enfatizados, bem como

testes estruturais, pois estes raramente são realizados e podem revelar erros de lógica, apontados como os principais problemas.

- Prover um meio de auxiliar na aplicação dos testes funcionais com dados gerados a partir dos requisitos do usuário, pois testes funcionais são bem utilizados na empresa, e propor meios mais eficientes de geração de dados.

- A elaboração de um plano e o registro dos recursos de tempo e dos defeitos encontrados durante a atividade de teste, pois auxiliam na obtenção de uma relação custo-benefício que pode justificar a importância de dedicar um tempo específico a essa atividade no cronograma do projeto.

- Contemplar uma maneira de manter arquivados os dados de teste usados, podendo atualizá-los a fim de manter um histórico e permitir que possam ser usados no teste de regressão, ou seja, um ambiente de teste.

- Fazer com que os testadores estejam motivados a encontrar erros nos programas.

- Comprovada a necessidade e a expectativa de um roteiro, o que pode ser simplista demais, que auxilie a atividade de teste. A maior expectativa é que a utilização de uma ferramenta auxilie a execução desta tarefa.

- Falta conhecimento formal de métodos de teste. Atualmente, os testes são realizados de maneira intuitiva. Um resultado observado é a necessidade de treinamento que comprove esse fato.

Com isso, conclui-se que é imprescindível a elaboração de uma estratégia de teste para auxiliar essa atividade na empresa.

Relação com a Presente Pesquisa

O estudo apresentou o levantamento dos problemas enfrentados por uma organização na realização da atividade de testes. Os resultados obtidos corroboram as premissas levantadas nesta pesquisa, sobre as dificuldades encontradas na realização da atividade de teste.

3.2. Estudo Sobre Qualidade em Serviços (SERVQUAL)

Segundo Morgado (1995), o objetivo do artigo foi avaliar a qualidade dos serviços na área de TI. O modelo de SERVQUAL foi aplicado a uma organização de médio porte brasileira.

A empresa é localizada em uma grande cidade do centro-oeste paulista; foi fundada na década de 30, sendo líder no setor de produtos de escritório. Conta com cerca de 1000 funcionários e figura entre as 500 maiores empresas do país, segundo a classificação da Revista Exame.

A estrutura de TI dessa empresa é composta por um MicroVax 3100/80 e uma VaxStation 4000/90 para o processamento centralizado e uma rede DecNet. Existem cerca de 70 usuários diretos, que trabalham ligados on-line, sendo a maior parte, aproximadamente 40, por meio de terminais e o restante, a partir de microcomputadores padrão IBM-PC. O número total de usuários diretos da Informática é estimado em cerca de 120 funcionários.

A empresa é altamente informatizada, utilizando sistemas desenvolvidos internamente. Esses sistemas processam folha de pagamento, cargos e salários, benefícios, contabilidade, ativo fixo, livros fiscais, controle financeiro, contas a pagar e receber, crédito, faturamento, estoque de produtos acabados, controle de comissões, estatísticas de vendas, carteira de pedidos, armazenagem, expedição, Digitação Remota de Pedidos (DRP) e o *Manufacturing Resource Planning* – MRP II para planejamento e controle da produção.

A Metodologia de Pesquisa.

Os questionários foram traduzidos, adaptados da pesquisa de Watson et al (1993) e apresentados à alta gerência da companhia para os ajustes. Nesta reunião foi definido que os questionários seriam enviados para todos os usuários diretos dos serviços de TI. Por usuários diretos, estimados em 120, foram entendidos todos os funcionários que utilizassem terminais ou microcomputadores, de forma regular ou eventual, para suas atividades profissionais; mais os supervisores e/ou gerentes de áreas usuários. Os funcionários tiveram duas semanas para responder e retornar os questionários.

Constatações da Pesquisa

Foram recebidas 78 respostas, o que representa um índice de resposta de 65%. Os resultados da pesquisa para todas as questões podem ser vistos na Tabela 3. Os valores obtidos das expectativas são bastante elevados, significando que os usuários desta organização são bastante exigentes, o que pode ser associado ao processo de implantação de um programa de Qualidade Total pela organização. Apesar disto, as altas avaliações atribuídas à Percepção fizeram com que os *gaps* não fossem muito elevados. Em termos gerais, pode-se afirmar que na visão dos seus usuários, a Informática está aquém das expectativas.

TABELA 3 – Resultado da Pesquisa SERVQUAL

N.	ESCOPO OU Contexto da questão	E	P	GAP
01	Equipamentos e sistemas de última geração.	6,56	4,87	-1,70
02	Instalações físicas visualmente atraentes.	5,68	4,86	-0,82
03	Funcionárias com boa aparência - bem vestidas, limpas e organizadas.	6,22	6,17	-0,05
04	Aparência das instalações físicas adequadas ao tipo de serviço prestado.	6,19	5,53	-0,67
05	Quando depto promete fazer algo para uma certa data, ele irá fazer.	6,73	4,75	-1,98
06	Quando os usuários têm um problema, depto irá mostrar um sincero interesse em resolvê-lo.	6,88	5,81	-1,08
07	Depto confiável – ajudando quando precisamos dele.	6,83	5,99	-0,85
08	Depto entrega seus serviços nas datas em que prometeu fazer.	6,65	5,09	-1,65
09	Depto se esforça para ter um histórico de trabalho sem erros.	6,72	6,03	-0,69
10	Depto diz aos usuários exatamente quando os serviços serão executados.	6,64	5,06	-1,58
11	Funcionárias dão pronto atendimento aos usuários.	6,77	5,63	-1,14
12	Funcionárias estão sempre dispostas a ajudar os usuários.	6,85	5,78	-1,06
13	Funcionárias nunca estão muito ocupadas para atender às solicitações dos usuários.	5,58	4,70	-0,88
14	Comportamento das funcionárias inspira confiança aos usuários.	6,62	6,22	-0,40
15	Usuários se sentem seguros no relacionamento com as funcionárias.	6,67	6,12	-0,55
16	Funcionárias são sempre educadas com os usuários.	6,71	6,24	-0,46
17	Funcionárias têm formação e conhecimento para realizar seu trabalho.	6,82	6,39	-0,43
18	Depto dá aos seus usuários atendimento individual.	6,05	5,65	-0,40
19	Depto trabalha nos horários mais convenientes para seus usuários.	6,13	5,75	-0,37
20	Depto tem funcionários que atendem personalizadamente aos seus usuários.	6,09	5,58	-0,51
21	Depto tem sempre em mente o interesse de seus usuários.	6,47	5,44	-1,04
22	Funcionárias entendem as necessidades específicas de seus usuários.	6,38	5,68	-0,71

Onde: E=Expectativa e P=Percepção.
Fonte: Morgado (1995).

Para servir de orientação para os executivos de TI, identificando quais as dimensões precisam de mais atenção, é mais útil a Tabela 4, na qual podem ser observados os *gaps* para cada uma das dimensões deste modelo de avaliação de qualidade. Pelos diversos motivos expostos anteriormente, a área de TI tem grandes dificuldades para fornecer serviços confiáveis aos seus usuários. Os usuários, comumente, atribuem à área de TI uma quantidade muito grande de responsabilidades, muitas delas fora de seu controle direto.

TABELA 4 – Tabulação geral das dimensões

DIMENSÃO	Questões	Expectativa	Percepção	GAP
Confiabilidade: capacidade para realizar um serviço prometido de forma confiável e precisa.	5 a 9	6,76	5,54	**-1,23**
Prontidão: disposição ou desejo de ajudar os usuários e a lhes prestar um bom serviço.	10 a 14	6,46	5,30	**-1,17**
Tangíveis: visual das instalações físicas, equipamentos, pessoal e material de comunicação.	1 a 4	6,16	5,36	**-0,81**
Empatia: atendimento prestado aos usuários pautado na atenção individualizada aos usuários.	18 a 22	6,23	5,62	**-0,61**
Garantia: conhecimento e cortesia, que inspiram confiança e segurança ao usuário.	14 a 17	6,70	6,25	**-0,46**
GAP TOTAL				**-0,856**

Fonte: Morgado (1995).

Para a gerência da TI, a Tabela 4 fornece uma visão mais clara sobre quais aspectos deverão ser objeto de atenção. A estratégia a ser utilizada para melhorar o *gap* de cada uma das dimensões pode ser diferente, pois é possível atuar tanto na redução de expectativas, como na melhoria da percepção dos usuários.

Para aumentar o refinamento desta análise, foi elaborada a Tabela 5, na qual é possível comparar a visão dos Gerentes/Supervisores, com a visão dos usuários Operacionais.

TABELA 5 – Comparação da visão Gerentes/Supervisores e Usuários

DIMENSÃO	Gerentes / Supervisores (11 usuários)	Operacionais (67 usuários)
Confiabilidade: capacidade para realizar um serviço prometido de forma confiável e precisa.	-1,44	-1,19
Prontidão: disposição ou desejo de ajudar os usuários e a lhes prestar um bom serviço.	-1,27	-1,15
Tangíveis: visual das instalações físicas, equipamentos, pessoal e material de comunicação.	-0,09	-0,93
Empatia: atendimento prestado aos usuários pautado na atenção individualizada aos usuários.	-0.67	-0,60
Garantia: conhecimento e cortesia, que inspiram confiança e segurança ao usuário.	-0,41 -	0.47

Fonte: Morgado (1995).

Como se vê, não ocorre alterações na ordem de classificação das dimensões, entretanto, pode-se observar que existe uma grande diferença de visão quanto à dimensão "tangíveis" e uma pequena diferença em relação à dimensão "confiabilidade". As Tabelas 4 e 5 podem ser de grande utilidade aos gerentes e a equipe de Informática para discutirem causas e alternativas de melhoria.

Relação com a presente pesquisa.

O estudo de Morgado (1995) mostrou a aplicação e os resultados da avaliação da qualidade percebida pelo cliente na prestação de serviços de TI, corroborando com a adoção do questionário SERVQUAL na avaliação dos serviços de testes de software, utilizados nesta pesquisa.

O capítulo que segue apresenta a metodologia de pesquisa e a empresa objeto de estudo.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DE PESQUISA E A EMPRESA OBJETO DO ESTUDO DE CASO

Conforme a classificação proposta por Auder-Egg, citado por Marconi e Lakatos (1996), esta dissertação pode ser classificada quantos aos fins, como pesquisa aplicada e descritiva.

Aplicada, porque se caracteriza por seu interesse prático, em que os resultados são utilizados na solução de problemas que ocorram na realidade.

Descritiva, porque aborda quatro características: descrição, registro, análises e interpretação do problema, objetivando seu funcionamento no presente.

Conforme a classificação apresentada por Marconi e Lakatos (1996), esta dissertação pode ser classificada quanto aos meios, como pesquisa de campo com caráter exploratório.

De campo, pelo fato de ser utilizada como objeto para conseguir informações e/ou conhecimentos acerca do problema, para o qual se procura uma resposta, por meio de fatos e fenômenos, tal como ocorrem, espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presumem importância para análise.

Exploratória, porque objetiva a formulação do problema, com a finalidade de elaborar hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno, para a realização de pesquisas futuras ou modificar e clarificar conceitos.

A pesquisa também apresenta características de pesquisa de ação. Segundo Quintella (1994), o objetivo da pesquisa de ação é desenvolver novas aptidões com a aplicação direta do estudo ao mundo real. As características da pesquisa de ação são:

1. Ser de natureza prática e diretamente relevante a uma atuação real no mundo do trabalho.

Nesta dissertação, o problema é totalmente prático e a análise feita pode auxiliar a empresa nos serviços de testes.

2. Ser de natureza empírica por estar apoiada em observações reais de opinião e de comportamento.

As hipóteses e as questões-chave desta pesquisa estão baseadas nas situações verídicas que vivem as empresas e nos itens dos questionários utilizados.

3. Prover uma estrutura ordenada para resolução de problemas e novos desenvolvimentos.

A dissertação está estruturada em hipóteses e questões-chave que são analisadas com base nos questionários respondidos pelas empresas e seus clientes, que permitem fazer novas formulações para a realização de uma pesquisa futura.

4. Ser flexível e adaptável, permitindo mudanças durante o período de experimentação e sacrificando o conceito de controle sobre variáveis em favor de experimentações locais e inovações nos métodos de investigação e coleta de resultados.

4.1. Método de Abordagem

O método de abordagem utilizado para a presente dissertação é o método hipotético-dedutivo.

O método hipotético dedutivo, segundo Lakatos e Marconi (1991), começa pela percepção de uma lacuna nos conhecimentos, acerca da qual se formulam as hipóteses e, pelo processo de inferência dedutiva, testa a predição da ocorrência de fenômenos abrangidos pela hipótese.

4.2. Validação das Hipóteses

Segundo a importância das hipóteses proposta por Kerlinger, citado por Lakatos e Marconi (1991), as hipóteses desta dissertação foram formuladas porque elas:

- São instrumentos de trabalho da teoria, pois novas hipóteses podem dela ser deduzidas.
- Podem ser testadas e julgadas como provavelmente verdadeiras ou falsas.
- Constituem instrumentos poderosos para o avanço da ciência, pois sua comprovação requer que se tornem independentes dos valores e opiniões dos indivíduos.
- Dirigem a investigação, indicando ao investigador o que procurar ou o que pesquisar.
- Pelo fato de serem comumente formulações regionais gerais, permitem ao pesquisador deduzir manifestações empíricas específicas, com elas correlacionadas.
- Desenvolvem o conhecimento cientifico, auxiliando ao investigador a confirmar (ou não) sua teoria.
- Incorporam a teoria (ou parte dela) em forma testável ou quase testável.

4.3. Teste de Necessidade

Segundo a necessidade das hipóteses proposta por Bunge, citado por Lakatos e Marconi (1991), as hipóteses desta dissertação se fazem necessárias quando:

- Tenta-se resumir e generalizar os resultados das investigações.
- Tenta-se interpretar generalizações anteriores.
- Tenta-se justificar, fundamentando as opiniões.
- Planeja-se um experimento ou investigação para a obtenção de mais dados.
- Pretende-se submeter uma "conjectura" à comprovação.

4.4. Empresa Alvo da Pesquisa

Líder em soluções de meios eletrônicos de pagamentos no Brasil, a empresa conta com uma estrutura de alta tecnologia cobrindo 99% do território nacional e um portfólio superior a 100 projetos anuais com desenvolvimento de software utilizando *outsourcing* em todas as fases da engenharia de software. A empresa Cielo S/A é objeto deste estudo de caso.

4.5. Instrumentos de Medida Utilizados

Utilizou-se para a avaliação dos serviços de testes o questionário adaptado de Zeithaml et al (1990) - SERVQUAL.

4.6. Amostra

Foram escolhidos 40 projetos de desenvolvimento de software.

4.7. Coleta de Dados

A coleta de dados consistiu em pesquisa via e-mail com os 40 usuários e/ou equipes das áreas de negócio dos produtos de software visando:

- Avaliar as percepções que os usuários têm da qualidade dos serviços de testes de software prestado.

Nesta etapa foi utilizado o questionário SERVQUAL.

4.8. Tratamento dos Dados

O Quadro 4 relaciona a hipótese com suas respectivas questões-chave e as questões dos questionários, que irá proporcionar respostas a essas questões.

QUADRO 4 − Relacionamento de hipóteses com suas respectivas questões-chave

Hipótese	Questões-chave Questionário – SERVQUAL	Itens do Questionário	Referencial teórico
A adoção de fábrica de testes de software no ciclo desenvolvimento de software tem impacto direto na qualidade sob a ótica do usuário.	1. Qual a qualidade Percebida pelo usuário em relação aos produtos de software, nos seguintes itens: aparência das instalações físicas, equipamento, pessoal e materiais de comunicação?	Itens 1 - 4	Zeithaml et al (1990)
	2. Qual a qualidade percebida pelo usuário, quanto à habilidade na disponibilização dos produtos de software conforme prometido, de forma confiável, precisa e consistente?	Itens 5 - 9	
	3. Qual a qualidade percebida pelo usuário em relação aos produtos de software, quanto à disposição para auxiliar os clientes e proporcionar o serviço imediatamente?	Itens 10 - 13	
	4. Qual a qualidade percebida pelo usuário em relação aos produtos de software, nos seguintes itens: conhecimento para responder a todas as perguntas relacionadas com o projeto de software, atenção mostrada pelas equipes de atendimento e suas habilidades para transmitir confiança, seguranças e credibilidade?	Itens 14 - 17	
	5. Qual a qualidade percebida pelo usuário em relação aos produtos de software, quanto à atenção individualizada, facilidade de contato, acesso e comunicação?	Itens 18 - 22	

Fonte: Elaborado pelo autor

O capítulo que segue apresenta a análise dos dados obtidos com os questionários

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A avaliação estatística foi elaborada pelo teste t de *Student* (JERROLD, 1999) para amostras não dependentes, visando constatar se existe diferença significativa nos valores médios das características/aspectos da SERVQUAL nas questões individuais entre dois grupos estabelecidos.

O critério de determinação de significância adotado foi o nível de 5%, ou seja, quando o “p” valor do teste estatístico for menor ou igual a 0,05, então existe significância estatística.

Os grupos foram definidos de acordo com o seguinte critério:

- Grupo 1: 12 produtos (Não utilizaram Fábrica de Testes de Software)
- Grupo 2: 28 produtos (Utilizaram Fábrica de Testes de Software)

5.1. Teste t de *Student* para amostras independentes

O procedimento geral usado para testar uma hipótese consiste nos seguintes passos:

1. **Verificar as suposições ou condições básicas para aplicabilidade do teste**.

O conjunto de dados (escores) tem distribuição aproximadamente normal (Gaussiana), e foi selecionado de uma amostra aleatória.

2. **Estabelecer a hipótese.**

Hipótese: A hipótese nula (Ho) indica que a média dos escores relacionadas ao questionário SERVQUAL, do conjunto de serviços de testes classificados no Grupo 1 (Não utilizaram Fábrica de Testes de Software) não é significativamente diferente do conjunto de produtos classificados no Grupo 2 (Utilizaram Fábrica de Testes de Software). A hipótese alternativa (Ha) seria que as médias dos escores são estatisticamente diferentes entre os dois grupos, ou seja, esta hipótese testa se a qualidade avaliada pelo questionário SERVQUAL está relacionada com a utilização de Fábrica de Testes no ciclo de desenvolvimento de software.

As hipóteses, em termos matemáticos, são:

$$Ho: \mu 1 = \mu 2$$
$$Ha: \mu 1 \neq \mu 2$$

onde, $\mu 1$ e $\mu 2$ correspondem as médias populacionais dos escores do grupo 1 e 2, respectivamente.

3. Especificar o nível de significância.

O nível de significância, usualmente conhecido como “p valor”, de 5% ou 0,05 define o critério de determinação de significância do teste, ou seja, se o “p valor” valor do teste estatístico obtido for igual ou menor que 0,05, então existe diferença significativa nas médias entre os dois grupos.

4. Calcular o valor teste estatístico.

Sob as suposições e hipóteses acima descritas, o valor do teste estatístico t é obtido pela seguinte fórmula:

$$t = \overline{x1} - \overline{x2}$$

se

onde, x1 é a média aritmética dos escores do grupo 1;

x2 é a média aritmética dos escores do grupo 2;

se é o erro padrão da diferença entre médias

Esta estatística tem distribuição t de *Student* com n1+n2-2 graus de liberdade, onde, n1 e n2 são os números de projetos do grupo 1 e 2, respectivamente.

5. Especificar a regra de decisão do teste.

Se o módulo do valor da estatística t calculado for maior ou igual ao valor crítico tabelado (t*) para o nível de 5% e n1+n2-2 graus de liberdade, então rejeita a hipótese nula, ou seja,

se $| t | \geq t^*$ então rejeita Ho, caso contrário, não rejeita a Ho

6. Interpretar a conclusão do teste.

Por exemplo, se t = 4,2 maior que t* = 2,1, então se rejeita a hipótese nula, ou seja, existem evidencias para concluir que a diferença nas médias dos escores entre os dois grupos não é ao acaso. Provavelmente, a diferença pode ser explicada pelo nível no qual se encontram.

5.2. Análise Global dos Aspectos do SERVQUAL

A Tabela 6 fornece a média aritmética, erro padrão (EP), mínimos, máximos dos escores dos itens do modelo SERVQUAL segundo os grupos. O valor da estatística t e o respectivo nível de significância (p valor) foram calculados para as vinte e duas questões.

TABELA 6 – Análise global dos aspectos do modelo SERVQUAL

ASPECTOS	QUESTÕES	GRUPO	n	MÉDIA	E.P.	MÍNIMO	MÁXIMO	t	p valor
ELEMENTOS TANGÍVEIS	Q01	1	12	2,92	0,79	2	5	2,159	0,037
	Q01	2	28	3,40	0,57	3	5		
	Q02	1	12	3,14	0,67	2	4	2,152	0,038
	Q02	2	28	3,54	0,46	3	4		
	Q03	1	12	2,92	0,51	2	4	2,942	0,006
	Q03	2	28	3,42	0,44	3	4		
	Q04	1	12	3,00	0,74	2	4	2,950	0,005
	Q04	2	28	3,68	0,64	3	5		
CONFIABILIDADE	Q05	1	12	3,25	0,45	3	4	2,398	0,021
	Q05	2	28	3,71	0,73	3	5		
	Q06	1	12	3,18	0,45	2	4	2,159	0,037
	Q06	2	28	3,68	0,55	3	4		
	Q07	1	12	3,00	0,43	2	4	3,430	0,001
	Q07	2	28	3,57	0,50	3	4		
	Q08	1	12	3,25	0,51	2	5	2,783	0,008
	Q08	2	28	3,88	0,39	3	4		
	Q09	1	12	3,25	0,45	3	4	2,272	0,029
	Q09	2	28	3,63	0,47	3	4		
CAPACIDADE DE RESPOSTA	Q10	1	12	3,17	0,39	3	4	2,665	0,011
	Q10	2	28	3,68	0,44	3	4		
	Q11	1	12	3,14	0,49	3	4	2,471	0,018
	Q11	2	28	3,50	0,38	3	4		
	Q12	1	12	3,17	0,51	2	5	1,860	0,071
	Q12	2	28	3,68	0,48	3	4		
	Q13	1	12	3,14	0,89	2	5	1,995	0,053
	Q13	2	28	3,58	0,40	3	4		
SEGURANÇA	Q14	1	12	3,00	0,51	2	4	2,027	0,050
	Q14	2	28	3,40	0,30	2	4		
	Q15	1	12	3,14	0,45	3	4	2,088	0,044
	Q15	2	28	3,46	0,29	3	4		
	Q16	1	12	3,22	0,34	2	4	2,199	0,034
	Q16	2	28	3,68	0,48	3	4		
	Q17	1	12	3,14	0,58	3	5	2,311	0,026
	Q17	2	28	3,63	0,54	3	5		
EMPATIA	Q18	1	12	3,14	0,51	3	4	1,447	0,156
	Q18	2	28	3,54	0,55	3	5		
	Q19	1	12	3,12	0,78	2	4	1,666	0,104
	Q19	2	28	3,46	0,48	3	4		
	Q20	1	12	3,14	0,78	2	4	1,072	0,290
	Q20	2	28	3,36	0,44	3	4		
	Q21	1	12	3,24	0,51	3	4	1,248	0,220
	Q21	2	28	3,46	0,47	3	4		
	Q22	1	12	3,14	0,67	2	4	1,863	0,070
	Q22	2	28	3,50	0,47	3	4		

Fonte: Elaborada pelo autor

Analisando as questões detectou-se que o escore médio dos “Elementos Tangíveis”, “Confiabilidade” e “Segurança” do grupo 2 foram significativamente maiores em todas as questões do que do grupo 1. Isto evidencia que os usuários do grupo 2 percebem maior presença de características de qualidade nos produtos avaliados.

Para o aspecto “Empatia” observou-se que em todas as questões os valores do escore médio do grupo 2 não apresentam diferenças estatísticas significativamente maiores que o grupo 1.

Sendo assim, não se pode afirmar que os usuários do grupo 2 percebem maior presença dos aspectos de qualidade nos serviços avaliados.

5.3. Análise dos Aspectos do modelo SERVQUAL mais impactados

TABELA 7 – Escores médios das questões ordenadas pelo valor t – SERVQUAL.

IND.	ASPECTO	ITEM	QUEST.	t	p valor
1°	CONFIABILIDADE	Os testes são realizados corretamente na primeira vez?	Q07	3,430	0,001
2°	ELEMENTOS TANGÍVEIS	Têm elementos materiais relacionados com o serviço visualmente atraentes?	Q04	2,950	0,005
3°	ELEMENTOS TANGÍVEIS	Têm empregados organizados na execução das atividades de testes?	Q03	2,942	0,006
4°	CONFIABILIDADE	O projeto de testes é concluído conforme o tempo prometido?	Q08	2,783	0,008
5°	CAPACIDADE DE RESPOSTA	A equipe de testes comunica aos clientes quando irá concluir os testes programados?	Q10	2,665	0,011
6°	CAPACIDADE DE RESPOSTA	Os analistas de testes prestam um serviço rápido a seus clientes?	Q11	2,471	0,018
7°	CONFIABILIDADE	Projetos de testes agendados são executados na data acordada?	Q05	2,398	0,021
8°	SEGURANÇA	Têm analistas de testes com conhecimentos suficientes para responder às perguntas dos clientes?	Q17	2,311	0,026
9°	CONFIABILIDADE	A equipe de testes mantém um histórico de trabalhos sem erros?	Q09	2,272	0,029
10°	SEGURANÇA	Têm analistas de testes que se preocupam com a segurança do ambiente e dados utilizados para testes?	Q16	2,199	0,034
11°	ELEMENTOS TANGÍVEIS	Têm equipamentos (hardware e software) avançados para o suporte ao processo de teste?	Q01	2,159	0,037
12°	CONFIABILIDADE	Na identificação de erros, os analistas de testes demonstram interesse na resolução dos mesmos?	Q06	2,159	0,037
13°	ELEMENTOS TANGÍVEIS	Possui uma área dedicada à execução e suporte aos processos de testes?	Q02	2,152	0,038
14°	SEGURANÇA	Fazem que o cliente se sinta seguro com os processos de testes adotados pela empresa?	Q15	2,088	0,044
15°	SEGURANÇA	Têm analistas de testes que transmitem por meio de seu comportamento, confiança à seus clientes?	Q14	2,027	0,050
16°	CAPACIDADE DE RESPOSTA	Têm analistas de testes que nunca estão muito para ocupados ajudar os clientes?	Q13	1,995	0,053
17°	EMPATIA	Têm empregados que compreendem as necessidades específicas de seus clientes?	Q22	1,863	0,070
18°	CAPACIDADE DE RESPOSTA	Os analistas de testes estão sempre dispostos à ajudar os clientes?	Q12	1,860	0,071
19°	EMPATIA	Têm horários de execução dos processos de testes convenientes para todos os clientes?	Q19	1,666	0,104
20°	EMPATIA	Têm analistas de testes com bom relacionamento entre as outras áreas do projeto e da organização?	Q18	1,447	0,156
21°	EMPATIA	Preocupam-se pelos melhores interesses de seus clientes?	Q21	1,248	0,220
22°	EMPATIA	A maioria dos participantes do grupo de testes participa das atividades de teste em tempo integral?	Q20	1,072	0,290

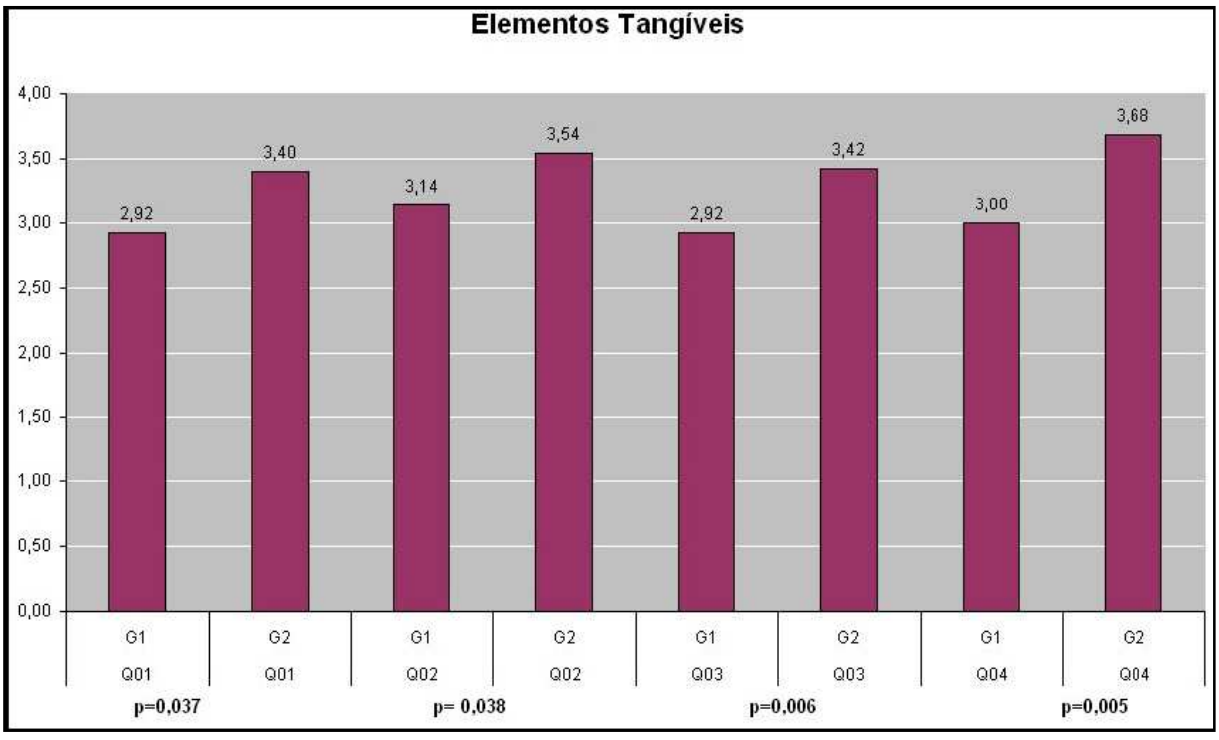
Fonte: Elaborada pelo autor

Analisando as questões identificou-se que os escores médios “Confiabilidade“ e “Elementos Tangíveis” são os de maior diferença entre os grupos avaliados. Observa-se também que as características de “Empatia” apresentam as menores diferenças entre os grupos avaliados.

5.4. Análise das Questões do SERVQUAL

Os gráficos a seguir fornecem os valores estatísticos das questões segundo o modelo SERVQUAL.

GRÁFICO 3 – Escore Médio do Aspecto Elementos Tangíveis

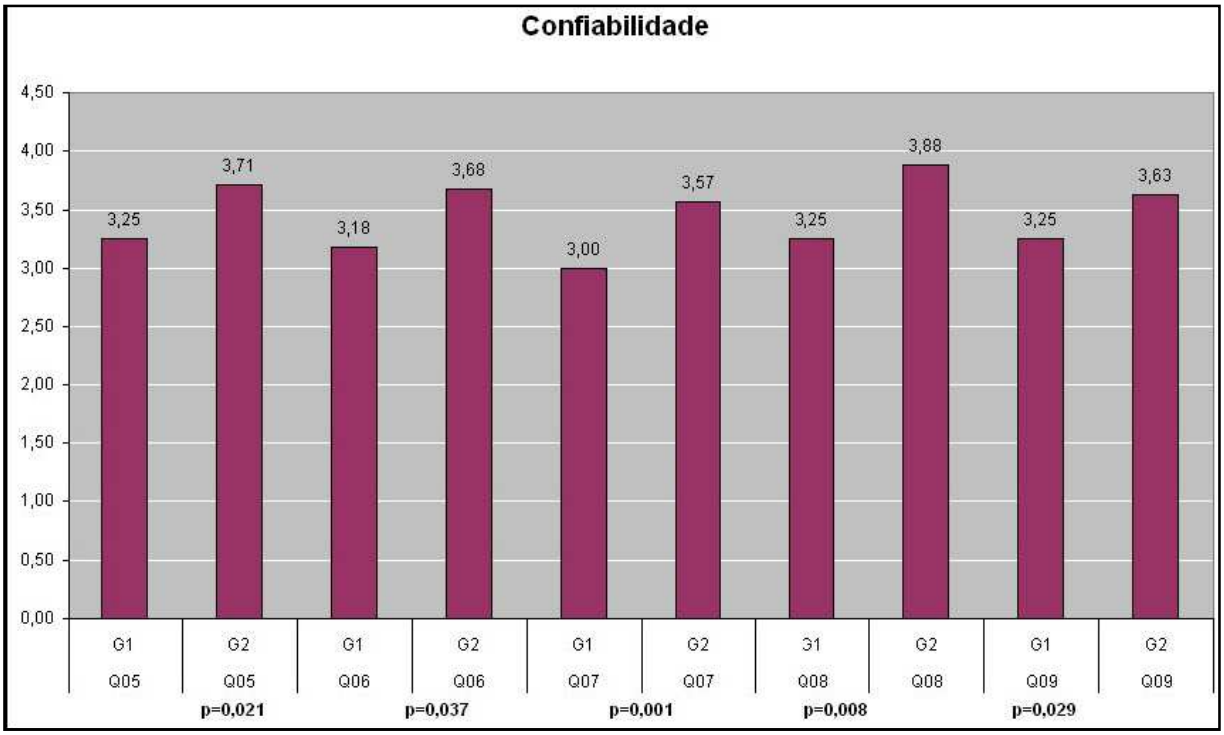


Fonte: Elaborado pelo autor

Analisando as questões identificou-se que o escore médio da questão 4 (Têm elementos materiais visualmente atraentes?) apresenta a maior diferença entre os grupos avaliados.

A menor média identificada neste aspecto foi a da questão 2 (Possui uma área dedicada à execução e suporte aos processos de testes?).

GRÁFICO 4 - Escore médio do aspecto Confiabilidade

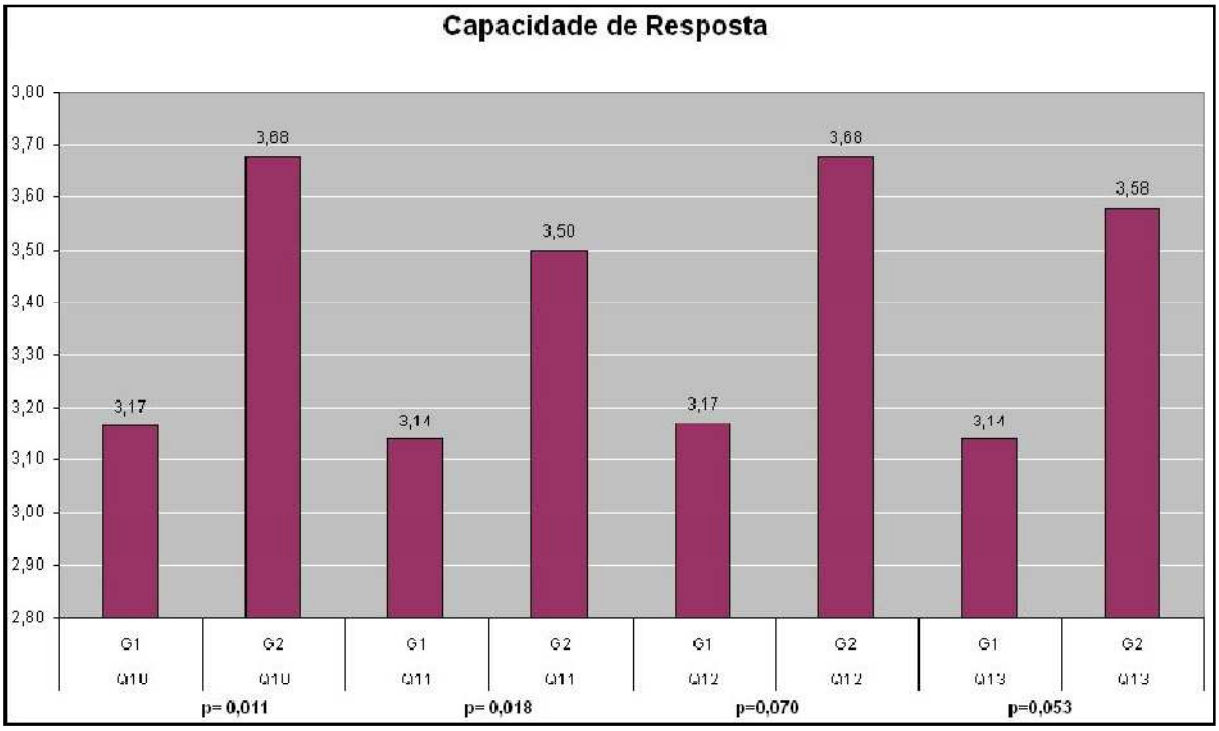


Fonte: Elaborado pelo autor

Analisando as questões identificou-se que o escore médio da questão 7 (O serviço de testes é realizado corretamente na primeira vez?) apresenta a maior diferença entre os grupos avaliados.

A menor média identificada neste aspecto foi a da questão 6 (Na identificação de erros, os analistas de testes demonstram interesse na resolução dos mesmos?).

GRÁFICO 5 - Escore médio do aspecto Capacidade de Resposta

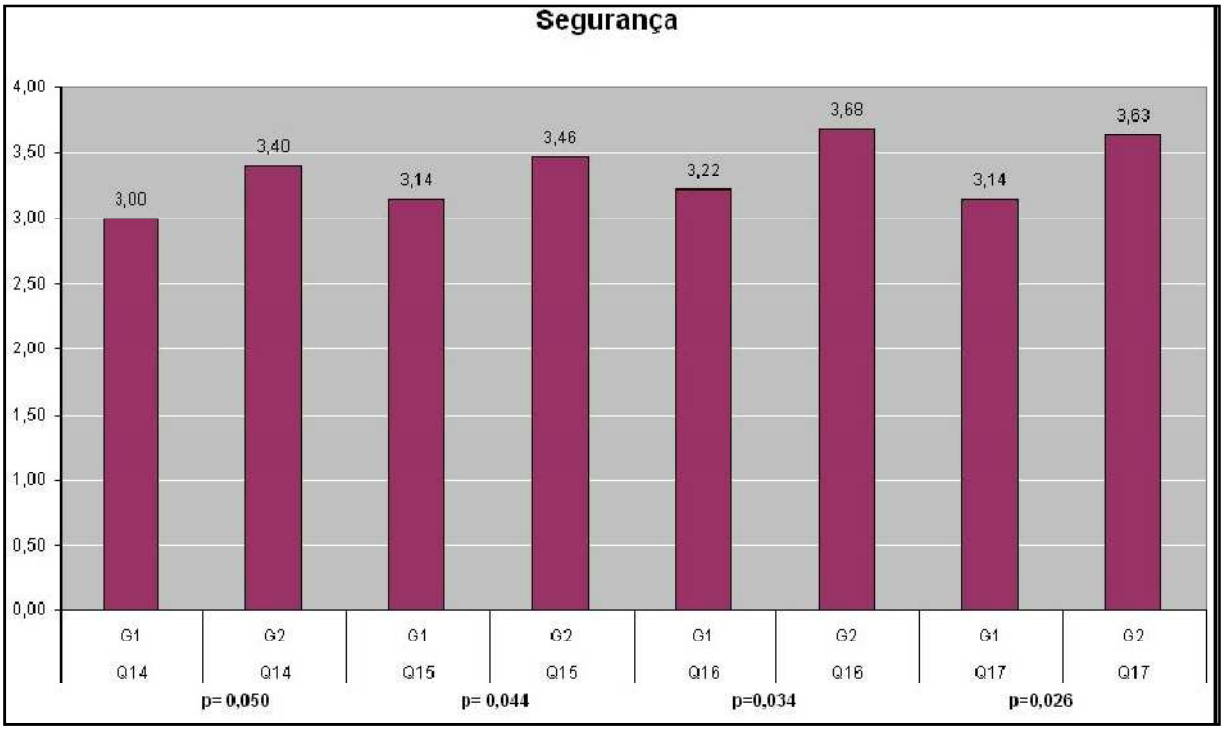


Fonte: Elaborado pelo autor

Analisando as questões identificou-se que o escore médio da questão 10 (A equipe de testes comunica aos clientes quando irá concluir os testes programados?) apresenta a maior diferença entre os grupos avaliados.

A menor média identificada neste aspecto foi a da questão 12 (Os analistas de testes estão sempre dispostos à ajudar os clientes?).

GRÁFICO 6 - Escore médio do aspecto Segurança

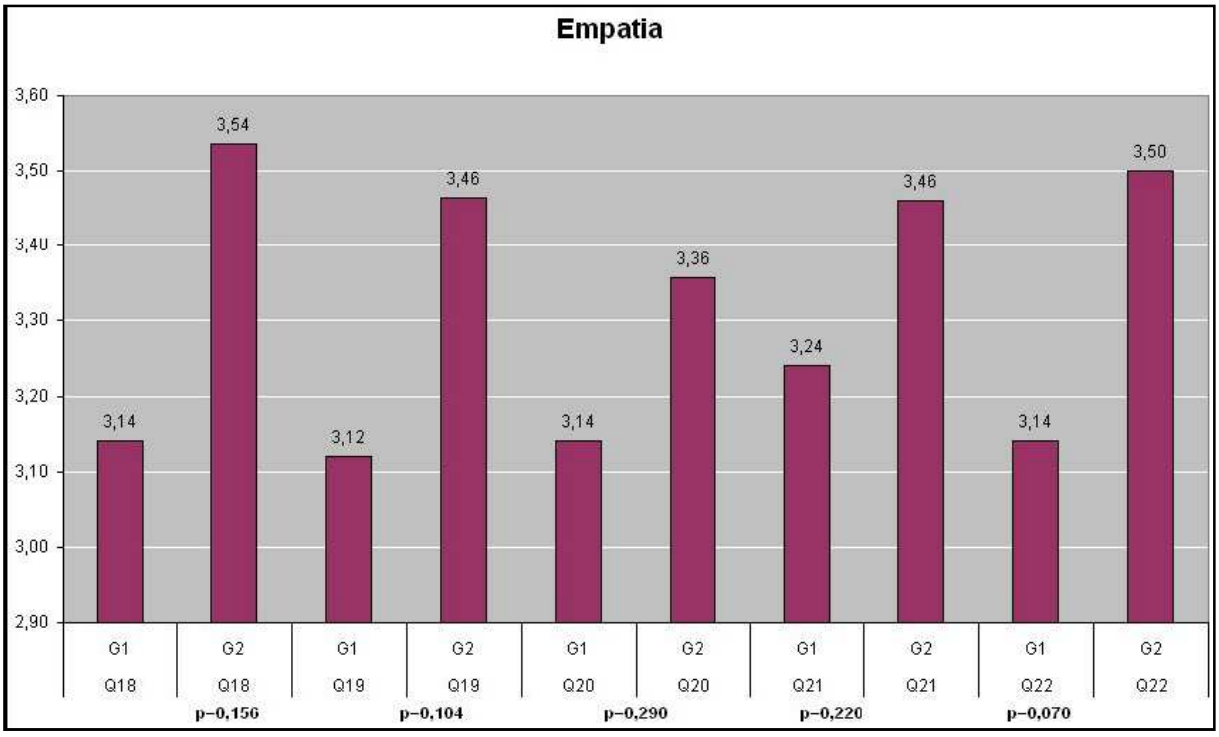


Fonte: Elaborado pelo autor

Analisando as questões identificou-se que o escore médio da questão 17 (Têm analistas de testes com conhecimentos necessários para responder às perguntas dos clientes?) apresenta a maior diferença entre os grupos avaliados.

A menor média identificada neste aspecto foi a da questão 14 (Têm analistas de testes que transmitem por meio de seu comportamento, confiança à seus clientes?).

GRÁFICO 7 - Escore médio do aspecto Empatia



Fonte: Elaborado pelo autor

Analisando as questões identificou-se que o escore médio da questão 22 (Têm empregados que compreendem as necessidades específicas de seus clientes?) apresenta a maior diferença entre os grupos avaliados.

A menor média identificada neste aspecto foi a da questão 20 (A maioria dos participantes do grupo de testes participa das atividades de teste em tempo integral?).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o estudo dos resultados obtidos no questionário SERVQUAL, concluiu-se que as competências “Elementos Tangíveis”, “Confiabilidade” e “Segurança” são diretamente impactadas pela adoção de fábrica de testes no ciclo de desenvolvimento de software. Nas competências “Capacidade de Resposta” apenas metade das questões sofreram impactos e na competência “Empatia” não ocorreram diferenças significativas que comprovassem uma melhor percepção por parte dos usuários

De forma analítica, a resposta ao problema apresentado neste estudo pode ser formulada da seguinte forma: Os impactos na qualidade dos produtos e serviços de testes de software sob a ótica do usuário na adoção de fábrica de testes no ciclo de desenvolvimento de software são:

- Elementos Tangíveis
- Confiabilidade
- Capacidade de Resposta (Parcialmente impactado)
- Segurança
- Empatia (Não impactado)

SUGESTÕES PARA FUTUROS ESTUDOS

O tema desta dissertação não se esgota neste trabalho, o estudo dos impactos da adoção de fábrica de testes no ciclo de desenvolvimento de software possui vários outros aspectos que são passíveis de uma investigação mais aprofundada.

Seguem elencadas algumas sugestões de futuros estudos, que podem complementar e aprofundar o trabalho aqui apresentado:

- Pesquisas que identifiquem qual a relação custo/benefício da adoção de fábrica de testes de software no ciclo de desenvolvimento de software.
- Pesquisas que busquem aprimorar a escolha nas estratégias de testes utilizadas pelos modelos de maturidade, objetivando a otimização do processo dos testes.
- Pesquisas que tratem o relacionamento prestador versus tomador de serviços de testes de software.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANHA, E.; BORBA, P. Testes e Geração de Código de Sistemas Web. **Anais ...** 16º Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, Outubro, Gramado - Rio Grande do Sul, Brasil. 2002.

BEIZER, B.. ***Software System Testing and Quality Assurance***. Van Nostrand Reinhold, New York, 1984.

_____.***Software testing tecnniques*** (2nd ed.) Van Nostrand Reinhold Co., New York, 1990.

BERRY, Leonard L.; PARASURAMAN, A. **Serviços de Marketing**: Competindo através da qualidade. São Paulo: Maltese-Norma, 1992. Cap.1 a 4.

BIGNË, J.E; MOLINER, M.A.; VALLET, T.M e SANCHEZ, J. *Un studio Comparativo de los Instrumentos de Medición de la Calidad de los Servicios Públicos.* ***Revista Española de Investigación de Marketing ESIC***, pp. 33-53, Setembro, 1997.

BUTTLE, F. SERVIQUAL: *Review, critique, research agenda.* ***European Journal of Marketing***, v. 30, n. 1, pp. 8-32, 1996.

CRESPO, Adalberto N.; SILVA, Odair J. da.; BORGESI, Carlos A.; SALVIANO, Clênio F.; ARGOLLO JR., Miguel de T. E; JINO, Mario Jino. **Uma Metodologia para Teste de Software no Contexto da Melhoria de Processo.** Campinas: UNICAMP, 2003.

CRONIN, J.J; TAYLOR, S.A. *Measuring service quality: a reexamination and extension..****Journal of Marketing****,* v.56, pp. 55-68, Jul, 1992.

DEMING, W. Edwards. ***Out of the Crisis***. MIT Center for Advanced Engineering Study. Cambridge, 1986.

DEUTSCH, M. Verification and Validation. In: PRESSMAN, Roger. **Engenharia de Software**. São Paulo: Makron Books, 1995. p. 780-781.

GARTNER GROUP. ***Testing client/server applications****: challenges, strategies and solutions for success*. Stamford: 22 Nov. 1998. (Strategic Analysis Report).

HAMMER, M.; CHAMPY, J. **Reengenharia:** revolucionando a empresa em função dos clientes, da concorrência e das grandes mudanças da gerência. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

HETZEL, Bill. ***The Complete Guide to Software Testing*** - Second Edition, John Wiley & Sons, 1988.

HUMPHEY, W.S. ***Characterizing the Software Process****: A Maturity Framework*. *Software Engineering Institute*, June 1987.

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS. ***IEEE Std 829:*** *Standard for Software Test Documentation*. New York: IEEE Computer Society, September, 1998.

INTHURN, Cândida. **Qualidade e Teste de Software**. Florianópolis: Visual Books, 2001.

INTERNATIONAL SOFTWARE BENCHMARKING STANDARDS GROUP. **ISBSG *The Benchmarking****, Release* 8, 2007.

JERROLD, H. ***Bioestatistical analisis***. Prentice-Hall, Inc, 4th ed. New Jersey, USA, 1999.

KRUCHTEN, P. ***The Rational Unified Process****: An Introduction*, 3 ed. Addison-Wesley Object Technology Series, 2003.

LAKATOS, Eva M.; MARCONI, Marina de A. **Metodologia Científica**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LAURINDO, F. J. B. **Tecnologia da informação**: eficácia nas organizações. São Paulo: Futura, 2002.

LESZAK, M.; PERRY, D.; STOLL, D.. ***A Case Study in Root Cause Defect Analysis****. International Conference on Software Engineering*, ICSE 2000, pp. 428-437, 2000.

MARCONI, Marina de A.; LAKATOS, Eva M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnica de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1996.

_____. **Metodologia científica**. 4 ed., São Paulo: Atlas, 2004.

MARICK, Brian. ***Classic Testing Mistakes, in Proceedings, Software Testing Analysis and Review*** (STAR) Testing Foundations ,1997.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. MCT. **Programa Nacional de Qualidade de Software**, Brasília, 2006. Disponível em http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/18679.html. Acesso em 12 mar 2012.

MOLINARI, Leonardo. **Testes de Software:** Produzindo Sistemas Melhores e Mais Confiáveis. São Paulo: Érica, 2003.

MORGADO, Eduardo M.; WATSON, Richard. **Qualidade dos serviços na área de informática.** Cadernos de Gestão dos Sistemas e Tecnologias de Informação Henrique Marcelino, 1995.

MYERS, Glen. ***The Art of Software Testing***. New York: Wiley, 1979.

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. NIST. **Relatório** *The Economic Impact of Inadequate Infraestrutre for Software Testing*, 2002.

PARASURAMAN, A.; BERRY, L. L.; ZEITHAML, V. A. ***An Empirical Examination of Relationships in an Extended Service Quality Model***. Cambridge, MA: Marketing Science Institute, 1990.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V. A.; BERRY, L. L. *A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research.* ***Journal of Marketing***. New York: American Marketing Association, Fall 1985. v.49, p. 41-50.

_____.*SERVQUAL: a multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality.* ***Journal of Marketing***, 1988.

_____. *Alternative scales for measuring service quality: a comparative assessment based on psychometric and diagnostic criteria.* ***Journal of Retailing***. New York: 1994

PETERS, James. **Engenharia de Software**. RJ: Campus. 2001.

PRESSMAN, Roger. **Engenharia de Software**. São Paulo: Makron Books, 1995.

_____. ***Software Engineering:*** *A pratitioner's Approach.* New York: McGraw-Hill Education, 2000.

QUINTELLA, H. **Manual de Psicologia Organizacional da Consultoria Vencedora**. São Paulo: Makron Books, 1994

ROCHA, Ana R. C. da; MALDONADO, José C. WEBER, Kival C. **A Qualidade de software** - Teoria e Prática. São Paulo:Prentice Hall. 2001.

SHAHZADA, Jiraya. ***Aligning Technology with Business****: An Analysis of the Impact of SOA on Outsourcing.* University of Antwerp, 2005.

SOMMERVILLE, Ian. **Processos de Software**, Engenharia de Software. Tradução da 6ª edição, Addison Wesley, 2003.

TEAS, K.R. *Expectations, performance evaluation and consumers perceptions of quality.* ***Journal of Marketing***, Vol. 57, 1993.

_____. *Expectations as a comparison standard in measuring service quality: anassessment of a reassessment.* ***Journal of Marketing***, Vol. 58, 1994.

THOMS, Bernard. Outsourcing: ***Inside Out and Outside In***. New Jersey: Stevens Institute of Technology, 2007.

TONTINI, G.; SANT'ANA, A. J. Identificação de atributos críticos de satisfação em um serviço através da análise competitiva do gap de melhoria. **Gest. Prod**., Jan./Abr. 2007, vol.14, n.1, p. 43-54.

VOLPI, Lisiane M.; VERGILIO, Silvia R. **Teste em Ambiente Cliente-Servidor**: Uma Estratégia e um Estudo de Caso, UFPR , Curitiba, 2002.

WATSON, R. T.; PITT, L. F.; CUNNINGHAM, C. J.; NEL, D; *User satisfaction and service quality of the IS department: closing the gaps.* ***Journal of Information Technology*****.** 1993

WEBER, Kival C; ROCHA, Ana R. C. da; NASCIMENTO, Célia J. **Qualidade e Produtividade em software**. São Paulo: Makron Books. 2001.

WILLCOCKS, L. P.; LESTER, S. *Information technology and organizational performance – Beyond the IT productivity paradox. In:* ***Strategic Information Management****.* Third Ed. Editora Butterworth Heinemann, 2003.

ZEITHAML, Valarie A.; PARASURAMAN, A.; BERRY, Leonard L.. ***Delivering Quality Service:*** *balancing customer perceptions and expectations.* New York: The Free Press, 1990.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO SERVQUAL

QUESTIONÁRIO SERVQUAL

1 - Têm equipamentos (hardware e software) avançados para o suporte ao processo de teste?

2 - Possui uma área dedicada à execução e suporte aos processos de testes?

3 - Têm empregados organizados na execução das atividades de testes?

4 - Têm elementos materiais relacionados com o serviço (planos, procedimentos e relatórios) visualmente atraentes?

5 - Projetos de testes agendados são executados na data acordada?

6 - Na identificação de erros, os analistas de testes demonstram interesse na resolução dos mesmos?

7 - Os testes são realizados corretamente na primeira vez?

8 - O projeto de testes é concluído conforme o tempo prometido?

9 - A equipe de testes mantém um histórico de trabalhos sem erros?

10 - A equipe de testes comunica ao cliente quando irá concluir os testes programados?

11 - Os analistas de testes prestam um serviço rápido a seu cliente?

12 – Independente da carga de trabalho os analistas de testes estão sempre dispostos a ajudar o cliente?

13 - Têm analistas de testes sempre a disposição para ajudar o cliente?

14 - Têm analistas de testes que transmitem por meio de seu comportamento, confiança ao cliente?

15 - Faz que o cliente se sinta seguro com os processos de testes adotados pela empresa?

16 - Têm analistas de testes que se preocupam com a segurança do ambiente e dados utilizados para testes?

17 - Têm analistas de testes com conhecimentos suficientes para responder às perguntas do cliente?

18 - Têm analistas de testes com bom relacionamento entre as outras áreas internas e do cliente?

19 - Têm horários de execução dos processos de testes convenientes para o cliente?

20 - A maioria dos participantes do grupo de testes participa das atividades de teste em tempo integral?

21 - Preocupam-se pelos interesses do cliente?

22 - Têm empregados que compreendem as necessidades específicas do cliente?