



**Business Intelligence**

PUC  
RIO

*Líndice Thiengo Ferreira*

*Qualidade e satisfação nos projetos de TI*

*Monografia de Final de Curso*

*21/01/2017*

***Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia Elétrica da PUC/Rio  
como parte dos requisitos para a obtenção do título de Especialização em  
Business Intelligence.***

***Orientadores:***

Jesus Domech More

---

## Dedicatória

Dedico a todos os parentes e amigos que me ajudaram e foram compreensivos durante todo o processo de estudo e dedicação ao curso.

## Agradecimentos

Agradeço aos amigos e professores do curso que sempre tiveram muita responsabilidade e carinho com a apresentação e ajuda dos assuntos apresentados.

## RESUMO

Esta monografia busca apresentar um breve estudo sobre qualidade e nível de satisfação dos projetos entregues pela área de TI (Tecnologia da Informação) e usará os benefícios da Lógica Fuzzy em estudos desse tipo.

O objetivo será compreender as visões e expectativas da equipe desenvolvedora do projeto por parte da área de TI e da equipe que recebe o produto, ou seja, clientes e usuários final.

A relevância desse estudo se fundamenta principalmente pelo fato de que a maioria dos estudos e visões são por parte da equipe executora e não da equipe que recebe o produto proveniente do projeto, essa prática, proporciona um aumento significativo de um projeto obter maior sucesso.

## **ABSTRACT**

This work presents a brief study about the quality and the level of satisfaction of projects developed in the area of IT (Information Technology), and applies the benefits of Fuzzy Logics in analysis of this nature.

The objective is to understand the vision and the expectations that IT area and final clients have regarding the development team.

The relevance of this study is due to the fact that the majority of the analysis are given by the team that executes the project, and not by the people who receive it. By focusing, instead, on the receiver, the chances of success of the project can be highly increased.

## Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	7
1.1.	MOTIVAÇÃO .....	11
1.2.	OBJETIVOS DO TRABALHO .....	11
1.3.	DESCRIÇÃO DO TRABALHO .....	11
1.4.	ORGANIZAÇÃO DA MONOGRAFIA .....	12
2.	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA .....	13
3.	METODOLOGIAS.....	15
4.	ARQUITETURA DO SISTEMA PROPOSTO .....	22
5.	RESULTADOS .....	24
6.	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS .....	33
	Referências Bibliográficas .....	36

# 1. INTRODUÇÃO

São crescentes as demandas e as necessidades por tecnologia. Não há como negar, pois, se é bem visível e considerável em todas as áreas. A contratação de empresas terceirizadas é constante e crescente e é uma forma da estratégia empresarial se concentrar nos esforços e inteligências nas atividades fim fazendo com que a atividade meio fique a cargo dos contratados especializados. Frequentemente, muitos serviços são contratados de forma que se entregue um produto ou serviço que atenda os objetivos estratégicos de uma empresa, porém, muitos desses processos de aquisições são avaliados de uma forma equivocada, o que pode resultar em uma insatisfação por parte de seus clientes (SANTOS, 2000). Tendo em vista esta e outras dificuldades se faz necessário identificar os principais fatores que podem contribuir para a satisfação do cliente e com isso, resultar, em melhoras nas propostas comerciais, produtos e serviços entregues para essas áreas ou empresas contratantes dos serviços da área de TI (Tecnologia da Informação).

Se entende por qualidade algo que gerou valor para ao cliente. Se o cliente se sentiu satisfeito com o resultado apresentado. Qualidade é entregar um produto que seja utilizado, que traga valor, e entre outros fatores relacionados a satisfação do cliente. Se um projeto for entregue dentro do escopo, custo e cronograma, mas não gerou a satisfação do cliente, é porque na verdade, o cliente não foi ouvido e suas necessidades não foram entendidas.

## GERÊNCIA DE PROJETOS

“Projeto é um esforço de atividades temporárias, realizadas em conjunto que possuem data de início e fim definidas, com o objetivo de produzir um produto, serviço ou resultado único” (PMI, 2015). Um dos grandes objetivos dos projetos são: atingir as metas do plano estratégico de uma empresa ou organização. Geralmente, para uma grande ideia ou ação ser colocada em prática, é necessário um projeto para entregar o produto esperado, e assim, gerar valor para a empresa.

Para um projeto é importante se ter parâmetros, dados e informações de: escopo, tempo, custo, qualidade, recursos humanos, comunicação, risco, aquisições e partes interessadas que são dados contribuem para se alcançar o sucesso no projeto.

O produto que o projeto entregar, deve atender os objetivos e as especificações acordados e propostos junto contratante, geralmente, chamado patrocinador do projeto.

O grande objetivo é gerar valor ao cliente e ao usuário final (não necessariamente cliente e usuário são a mesma pessoa, mas ambos são chamados de partes interessadas) e atender a necessidade de forma significativa. O grande segredo é: reduzir os custos e aumentar a qualidade de forma que o cliente sinta satisfação com a entrega realizada.

Essa pesquisa deseja realizar uma análise e reflexão sobre as seguintes questões:

- O que é qualidade para o cliente e para o usuário?
- Um projeto entregue dentro das especificações das áreas de gerenciamento (escopo, tempo, custo, qualidade, recursos humanos, comunicação, risco, aquisições e partes interessadas) é o suficiente para o cliente?
- A mesma ideia de qualidade da área de TI (Tecnologia da Informação), que executou, desenvolveu e entregou o projeto, é a mesma do usuário que irá operar o sistema e/ou o cliente que receberá o produto?
- A expectativa de melhorar o trabalho/processo com o novo sistema que foi entregue foi atendido?
- O cliente/usuário está feliz? Satisfeito? Qual o grau/nível de satisfação do meu usuário/cliente?

Propõe-se, uma avaliação da qualidade dos sistemas entregues na visão do cliente. Na visão de quem receberá o produto. Juntamente com a visão da equipe de TI (Tecnologia da Informação) desenvolvedora. O objetivo é apresentar uma ferramenta de avaliação, que contenha informações sobre os pontos fortes e fracos de gerenciamento de projetos na visão do cliente e da equipe de TI.

O modelo proposto irá identificar e avaliar a qualidade dos projetos de software recebidos pelos clientes que participaram da pesquisa.



## MODELOS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE TI QUE SÃO OS MAIS UTILIZADOS MUNDIALMENTE

Atualmente, existem diversos modelos de gestão de projetos. Alguns mais conservadores, utilizados por décadas e responsáveis por grandes conquistas que temos no mundo atual, e outros se dizem, de acordo com seus criadores, mais modernos e melhor preparados para a constante mudança existente no mundo moderno, resultados da tecnologia em constante evolução. A grande questão é de que existem evidências de que ambas as formas de se realizar o gerenciamento de projetos são eficazes e garantem um bom resultado no que se diz a respeito a prazos, escopo e custos se o controle for realizado de forma adequada (utilizando os procedimentos de cada metodologia de gerenciamento). De acordo com muitos, quando um projeto foi entregue no tempo, escopo e custo negociado, ele foi entregue com qualidade, porém, muitos divergem dessa opinião e propõem que na verdade a qualidade de um projeto é medida de acordo com o nível de satisfação do cliente e usuário que irá operar o sistema. Outros ainda dizem que a qualidade é medida se o produto de fato será utilizado independente de todos os outros pontos mencionados anteriormente.

A seguir, uma descrição sucinta das duas principais formas de gerenciamento de projetos mais utilizadas:

### PMBOK

PMBOK é uma metodologia de gerenciamento de projetos que vem sendo utilizada em todo o mundo desde a década de 60. Os maiores projetos de produção de navios, fábricas, software, foram desenvolvidos utilizando essa forma de organizar e executar o projeto. Muitos dos produtos que consumimos atualmente, foram resultados dessa forma de gerenciamento de projetos.

O PMBOK possui áreas de conhecimento que são integradas de forma a contribuir para as melhores práticas de gerenciamento de projetos. Trata-se de um guia que orienta, de acordo com várias experiências, a melhor forma de se conduzir um projeto. Suas áreas de conhecimento são: escopo, tempo, custo, qualidade, recursos humanos, comunicação, risco, aquisições e partes interessadas. Tais áreas contribuem para um bom desenvolvimento e atingimento dos objetivos do projeto. Além dessas

áreas, existem outros sub tópicos que orientam um profissional de gerenciamento de projetos em como conduzir da melhor forma o projeto. Neste trabalho, não entraremos nesse nível de detalhe.

## Scrum

Na década de 90 surgiu da área de desenvolvimento de software o Scrum.

O Scrum é uma modelo para gerenciamento de projetos que vem se desenvolvendo com o tempo e possui muitos resultados positivos, principalmente na área de desenvolvimento de software. Tem sua base no Lean e trabalha com ciclos de entregas iterativos e interativos de forma a ir agregando valor com o tempo e de forma mais rápida e visível para o cliente. Dessa forma, se gera uma maior participação do cliente e confiabilidade para a área que está entregando e desenvolvendo o produto. A tendência é de a qualidade do sistema ser maior e o custo com retrabalhos e desentendimento serem menores pelo fato do ciclo de entregas serem curtos, caso algo saia fora do planejado, será mais fácil e rápido de resolver.

Dessa forma, ainda se pode ter a ideia de “Produto Mínimo Viável” onde se entrega “pedaços” do sistema que podem ser utilizados e dessa forma, entregar valor mais rápido ao cliente.

## **1.1 MOTIVAÇÃO**

Quando se pensa em qualidade em projetos, se pensa em um trabalho que foi entregue e que atendeu as expectativas e necessidades do cliente. Quando se atende a expectativa do cliente, existe a qualidade.

Um projeto entregue fora das expectativas, padrões de qualidade necessários está fortemente tendendo a não usabilidade. Uma ferramenta que não será usada, causa um grande desperdício de tempo, material e dinheiro para a organização. O que é um grande prejuízo e frustração para o cliente, que foi quem pagou e que esperava uma possível melhora do seu trabalho com a conclusão do projeto e entrega para a utilização.

Dessa maneira, é de extrema importância o alcance da qualidade na entrega de um projeto, pois, uma qualidade não alcançada pode resultar em retrabalho o que impacta diretamente tempo, custos e escopo. O que pode resultar em um orçamento maior e impactar diretamente o sucesso do projeto e até mesmo os objetivos estratégicos de uma organização podendo prejudicar uma organização como um todo!

## **1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO**

Este trabalho tem como objetivo realizar um estudo sobre a qualidade e satisfação nos projetos realizados pela área de TI em diversas empresas e entregues ao cliente, seja ele externo ou interno a organização.

## **1.3 DESCRIÇÃO DO TRABALHO**

O desenvolvimento dessa monografia envolveu algumas etapas que estão detalhadas a seguir:

1. Pesquisa e estudo de outros trabalhos com temas semelhantes desenvolvidos

Com o tema escolhido, o foco se tornou encontrar outros trabalhos acadêmicos que poderiam contribuir para o estudo desse trabalho.

Com a ajuda dos professores, alguns trabalhos foram disponibilizados. Trabalhos esses que foram analisados cuidadosamente. Algumas pesquisas via ferramenta de busca na internet também foram utilizadas, porém, o conteúdo mais rico foi enviado pelos professores.

## 2. Pesquisa bibliográfica sobre Lógica Fuzzy e confiabilidade humana

A pesquisa bibliográfica se passou com o uso de referências usadas em sala de aula, pesquisas na biblioteca da PUC e compra de livros on line e livrarias.

## 3. Pesquisa de campo

Um formulário de pesquisa foi criado e disponibilizado via redes sociais com foco no assunto (gerenciamento de projetos) para ser preenchido.

O formulário foi preenchido por de 63 pessoas com experiência na área de gerenciamento de projetos sendo eles da área de TI ou não.

Para a criação do questionário, foi utilizado a ajuda e o conhecimento de alguns especialistas no assunto para as perguntas e uso da escala Likert.

## **1.4 ORGANIZAÇÃO DA MONOGRAFIA**

Esta monografia está dividida em alguns capítulos adicionais, descritos a seguir:

### **Capítulo 2**

Este capítulo apresenta a descrição do problema de forma global, ampla e abrangente. São apresentados dados, o cenário da área do problema e como ele está sendo tratado atualmente.

### **Capítulo 3**

Este capítulo apresentará as técnicas e metodologias que foram trabalhadas no estudo.

### **Capítulo 4**

A arquitetura do sistema proposto será apresentada neste capítulo. Justificativas, argumentos e referências serão apresentadas.

### **Capítulo 5**

O capítulo 5 aborda os resultados apresentando algumas tabelas e gráficos de dados.

### **Capítulo 6**

Por fim, o capítulo 6 descreve as conclusões do trabalho e identifica possíveis trabalhos futuros.

## 2. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

### QUALIDADE EM GESTÃO DE PROJETOS

Ao se falar sobre qualidade em projetos, se faz necessário compreender que é possível relacionar qualidade dentro do gerenciamento de projetos de duas maneiras: qualidade nos processos de gerenciamento do projeto ou qualidade ao produto ou serviço final que será entregue. O foco deste trabalho será na qualidade do produto ou serviço entregue, na satisfação do cliente ao que ele espera receber como resultado, pois, a satisfação, é um indicador chave para informar que o projeto teve sucesso ou não.

O PMBOK-PMI define qualidade sendo:

“O grau até o qual um conjunto de características inerentes satisfaz as necessidades.”

“Um projeto com qualidade é aquele concluído em conformidade com os requisitos, especificações e adequação ao uso.”

Quando um produto ou serviço que foi entregue em seu projeto satisfaz as necessidades, atendeu a todos os requisitos e está adequado ao uso, podemos considerar que o projeto alcançou o objetivo de qualidade para o projeto. Porém, se os requisitos foram entregues mais o cliente não está satisfeito? O produto foi entregue dentro do acordado e com a qualidade acordada, porém, ocorreram atrasos, comunicação e relacionamento ruins com a equipe do projeto e as partes interessadas, o que pode gerar insatisfação para o cliente. O que o cliente considera realmente importante em um projeto? Custo, prazo, escopo?

Muito se fala sobre o gerenciamento da qualidade e suas teorias. Abaixo, alguns estudiosos e metodologias sobre o assunto:

- Juran, que ficou conhecido pela trilogia da qualidade e o do princípio 80/20;
- Deming, que escreveu sobre os 14 pontos para melhoria da qualidade e o ciclo PDCA;
- Crosby, que baseia seu trabalho na prevenção e meta do zero defeitos;
- PMBOK;
- ISO9000.

Qualidade é algo que vem sendo discutido por anos e está presente em gestão de projetos. “Qualidade é o grau com que um conjunto de características inerente atende aos requisitos” (ISO 9000) e grau é “uma categoria atribuída aos produtos ou serviços que tem a mesma utilidade funcional, mas diferentes características técnicas” (PMBOK, 5ª edição).

Qualidade é algo importante que deve ser gerenciado no projeto. Ela deve ser considerada e analisada, é importante que todos os esforços para atender aos requisitos de qualidade estejam compatíveis com a expectativa e necessidades das partes interessadas.

Muito se fala que a comunicação é a raiz para o sucesso de um projeto, mas comunicação é muito amplo. Seriam papéis, e-mails e documentos distribuídos ou, simplesmente, um café com o cliente para estreitar os laços e ouvir sua necessidade? É de extrema importância buscar entender o que o seu cliente espera como resultado, a satisfação é um indicador chave para o sucesso.

### 3. METODOLOGIAS

#### 3.1 FUZZY

O estudioso polonês Jan Lukasiewicz (1878–1956), foi quem apresentou as primeiras noções dos conceitos “vagos” apresentando conjuntos com graus de pertinência 0,  $\frac{1}{2}$  e 1, no futuro, este conjunto passou para um número infinito de valores compreendidos entre 0 e 1 (BOENTE, 2009). No ano de 1965, o professor Lotfi Zadeh, formalizou o que, algum tempo depois vinha a ser uma das maiores revoluções no setor matemático: a Lógica Fuzzy (COSENZA, 2006). Trata-se dos conjuntos que não são totalmente verdadeiros mas também não são totalmente falsos. A Lógica Fuzzy é uma teoria matemática formal para a representação de situações incertas e imprecisas.

Segundo os grandes estudiosos Simões e Shaw (2008), a teoria dos conjuntos fuzzy tem como base o fato de que os conjuntos existentes no mundo real não possuem limites precisos. Estes conjuntos podem ser vistos como uma generalização da noção de conjunto na qual a função de pertinência pode assumir valores entre o intervalo [0,1]. Um número fuzzy deve ter números ou intervalos aproximados, “valores que estão próximos de um certo número real”, “valores que estão em torno de um intervalo de números reais”, a partir das variáveis linguísticas (BELCHIOR, 1997). Esses conceitos são muito importantes para aplicações como: controle fuzzy, tomada de decisão, raciocínio aproximado e etc.

De acordo com Boente (2009) tendo como base as variáveis linguísticas (consideradas variáveis qualitativas) com o uso da Lógica Fuzzy, podemos transformar valores não mensuráveis matematicamente em variáveis quantitativas. O objetivo é realizar cálculos para que se possa mensurar determinada aplicação.

A Lógica Fuzzy possui diversos tipos de aplicações e em diferentes áreas como: geoprocessamento, medicina e apoio à tomada de decisão (CHENG, 2005). O modelo fuzzy é capaz de auxiliar o processo de tomada de decisão acerca da qualidade de produtos de software, e também a satisfação de seus usuários.

O termo “Lógica Fuzzy” vem sendo utilizado em dois sentidos:

- restrito, quando se refere aos processos de inferência tal qual a Lógica Clássica;
- amplo, quando se refere a um conjunto de teorias e métodos baseados na Teoria dos Conjuntos Fuzzy.

A Lógica Fuzzy é geralmente usada para se mensurar algo impreciso e incerto. De acordo com Moré (2004), a linguagem natural apresenta ambiguidades e multiplicidade de sentidos. Os objetos e situações que são utilizadas, por muitas vezes, não permitem clareza suficiente, se tornando ambíguos na maioria das vezes. Podemos dizer que a Lógica Fuzzy é uma lógica que está baseada na teoria dos conjuntos nebulosos, é a lógica do “talvez”, dos valores entre 0 e 1. A Lógica Fuzzy possui como princípio a dualidade, que diz que dois eventos opostos podem coexistir (GUIMARÃES, 2009).

Um sistema fuzzy é composto de: entrada, fuzificação, base de regras, procedimentos de inferência, e saída, defuzificação. Para um sistema fuzzy uma entrada tanto pode ser um valor preciso quanto um conjunto fuzzy.

### 3.2 MODELO DE QUALIDADE

O Modelo de Qualidade ISO/IEC 9126-1 apresenta conceitos e definições para a qualidade de software, classificando, portanto, a qualidade como externa (visível aos usuários do sistema) e interna (aquela pertinente aos desenvolvedores de software). São essas características que fazem com que os gerentes de projetos fiquem ou não satisfeitos com os produtos de software que são confeccionados por suas equipes de desenvolvimento.

De acordo com Belchior (1997), existem seis características de qualidade para componentes de software: funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade. Se, um software possui estas seis características, ele é um software de qualidade.

### 3.3 ESCALA LIKERT

Criada em 1932 pelo psicólogo social e educador americano Likert Rensis (1903-1981), a escala do tipo Likert, é um instrumento que contempla uma série para que a pessoa que responderá manifeste seu grau de concordância. Abaixo, segue um exemplo:

- (1) discordo inteiramente;
- (2) discordo;
- (3) nem concordo nem discordo;
- (4) concordo;
- (5) concordo inteiramente.



Dentre as diversas vantagens da escala Likert podemos listar algumas:

- fácil elaboração;
- fácil aplicação;
- mais objetiva;
- mais homogênea;
- aumenta a probabilidade de mensuração de atitudes unitárias.

A escala também possui algumas desvantagens, pois, acaba padronizando e quantificando as respostas da pesquisa, isso pode prejudicar a detecção de outros pontos que seriam de relevância e de grande importância para o estudo, o que poderia ser percebido em entrevistas e questionários abertos.

Na escala Likert, as respostas para cada item estão de acordo com o grau de intensidade. Esse tipo de escala (categorias ordenadas, com igual espaçamento e com o mesmo número de categorias para todos os itens) é largamente utilizada em pesquisas organizacionais em todo o mundo (TAMIMI, 1995).

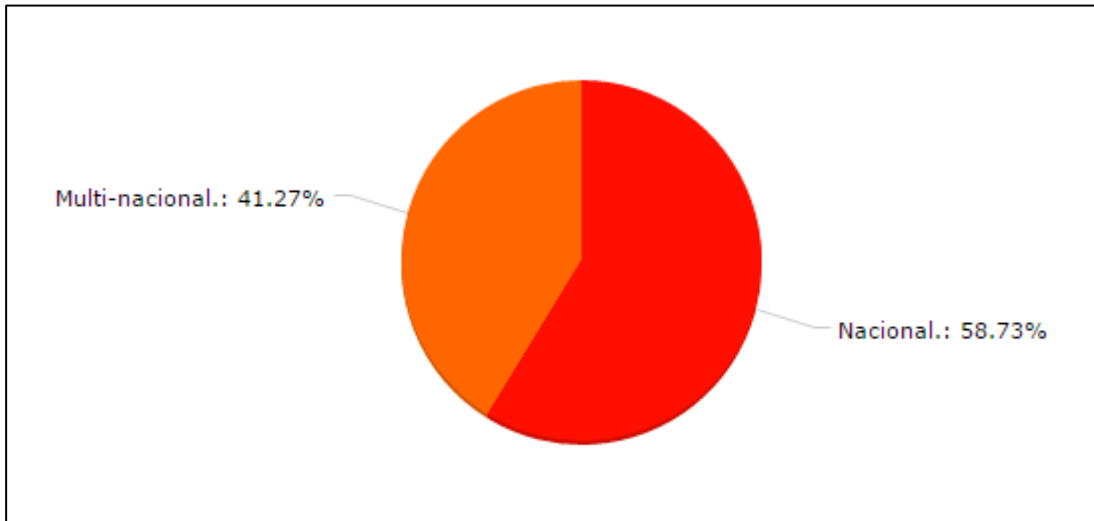
## COLETA E ANÁLISE DE DADOS

O termo “população” pode ser definido como “uma coleção de elementos e objetos que possuem a informação procurada pelo pesquisador e sobre os quais devem ser feitas inferências”.

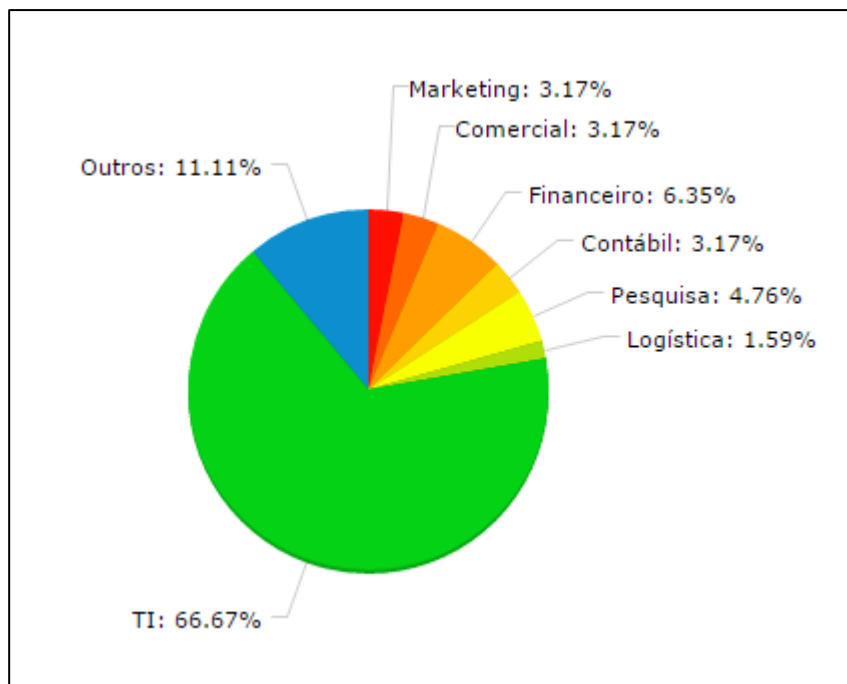
O processo de amostragem é composto pela definição da população alvo, pelo método de amostragem, pelo seu contexto, pelo tamanho da amostra e, também, pela seleção da amostra ou pela execução do processo de amostragem utilizado nesta pesquisa.

A amostra da pesquisa para este estudo é composta da seguinte forma:

### Tipo Da Empresa Do Respondente



### Área De Atuação Dos Respondentes (%)



### Área de Atuação dos Respondentes (Quantidade)

Área	Quantidade
Administrativo e Secretariado	1
Educação	2
Pesquisa	3
Comercial	2
Contábil	2
Cultural	1
Financeiro	4
Logística	1
Marketing	2
SUPPLY	1
TI	42
Consultoria em Negócios e TI	1
PMO	1
<b>Total</b>	<b>63</b>

Todos os participantes receberam um peso específico de acordo com a área e tempo de experiência em projetos.

A pesquisa de opinião, possibilita a obtenção de um grande número de informações por cada respondente de uma única vez. Com a pesquisa de opinião é possível fazer o levantamento de percepções, avaliações, opiniões e atitudes.

Um questionário estruturado foi utilizado como ferramenta de coleta de dados.

A pesquisa descritiva envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados (questionário estruturado) e assume a forma de levantamento com o objetivo de: observar, analisar, registrar, classificar e interpretar fatos e variáveis. Tudo, sem interferência do pesquisador. Para uma pesquisa descritiva, a pesquisa de opinião é mais apropriada, pois se busca identificar as situações, as atitudes, os eventos ou opiniões de uma determinada população fazendo uma comparação entre as diferentes distribuições.

Todos os dados coletados para a pesquisa foram tabulados, tratados e analisados através da aplicação da teoria dos conjuntos fuzzy. No total, foram 63 respondentes para a pesquisa, que abordou os assuntos de qualidade nos projetos de software e a satisfação da equipe desenvolvedora e recebedora do produto desenvolvido por meio do projeto.

Se supõe que a teoria dos conjuntos fuzzy é capaz de avaliar a satisfação dos usuários a partir de indicadores de satisfação quanto à qualidade de produtos de software produzidos e gerenciados pela área de TI (Tecnologia da Informação).

A estrutura da pesquisa ainda apresenta algumas variáveis identificadas com base no modelo de qualidade de produtos de software (funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade).

Para o estudioso Souza (2004), a qualidade percebida permite avaliar se o grau da oferta da área fornecedora é adequado às necessidades, livre de possíveis deficiências e de falhas.

Santos (2000) afirma que a satisfação do cliente está de forma direta ligada ao sentimento de prazer e contentamento que ele pode sentir a respeito de um produto.

Os pesquisadores Rust, Zeithaml e Lemon (2001), dizem que com o valor percebido é possível se avaliar o que um cliente deseja com relação a um determinado produto. Se, o valor foi realmente alcançado ou superado as expectativas.

Segundo González (2005), uma reclamação de um cliente permite avaliar se existe um canal de comunicação entre as áreas, podendo avaliar se este canal é eficaz ou não eficaz.

A qualidade dos produtos e serviços disponibilizados pela área de TI é muito importante para se medir a satisfação dos seus clientes, sejam eles internos ou externos a organização.

Para o desenvolvimento deste trabalho, aplicou-se uma pesquisa para a realização dos objetivos a serem alcançados. A abordagem foi com base nas pesquisas bibliográficas em gerenciamento de projetos, gestão da qualidade, satisfação de clientes e técnicas da Lógica Fuzzy. Após essa análise bibliográfica, foram identificados os possíveis problemas, os impactos negativos e positivos e as dificuldades nas medições da qualidade em projetos de software. Após a abordagem, foram identificadas as principais características que seriam pertinentes a se medir e as técnicas da Lógica Fuzzy para auxiliar nas tomadas de decisão. Foi utilizando como base a opiniões dos especialistas da área tanto de TI como dos clientes, transformando variáveis linguísticas e qualitativas em dados numéricos.

Foram utilizados formulários criados em um aplicativo de uso comum na internet para a coleta dos dados. Quando pronto, os formulários foram distribuídos por e-mail e redes sociais para os perfis de interesse para o estudo.

Após a coleta dos dados dos especialistas de cada área, as informações foram transferidas para o computador para a execução das seguintes etapas: fuzzificação (as informações são transformadas), inferência fuzzy e o armazenamento das informações.

Os resultados apresentados serão descritos, utilizando-se valores quantitativos (conjunto de pertinência) e a utilização das variáveis linguísticas da Lógica Fuzzy.

O formulário é composto por valores de atribuição de “notas” utilizando a escala Likert, com 5 notas. Os especialistas atribuíram as notas (de forma qualitativa).

## 4. ARQUITETURA DO SISTEMA PROPOSTO

### ETAPA 1 – VARIÁVEIS LINGUÍSTICAS

Nesta etapa as variáveis linguísticas do modelo foram determinadas através de uma revisão bibliográfica que permitiu identificar com base em outros estudos as principais expectativas e fatores importantes em qualidade de softwares.

De acordo com estudos anteriores, quando se deseja avaliar a qualidade de software, é importante verificar os seguintes aspectos:

- Funcionalidade;
- Confiabilidade;
- Usabilidade;
- Eficiência;
- Manutenibilidade;
- Portabilidade.

Para determinar as variáveis linguísticas para o estudo, se considerou este e outros fatores.

### ETAPA 2 – TERMOS LINGUÍSTICOS

Foi feita a escolha dos termos linguísticos a serem utilizados para verificar a satisfação dos respondentes. Foram escolhidos os seguintes cinco termos linguísticos:

<b>Escala</b>	<b>Equivalência</b>
1	Totalmente Insatisfeito
2	Pouco Insatisfeito
3	Satisfeito
4	Pouco Satisfeito
5	Totalmente Satisfeito

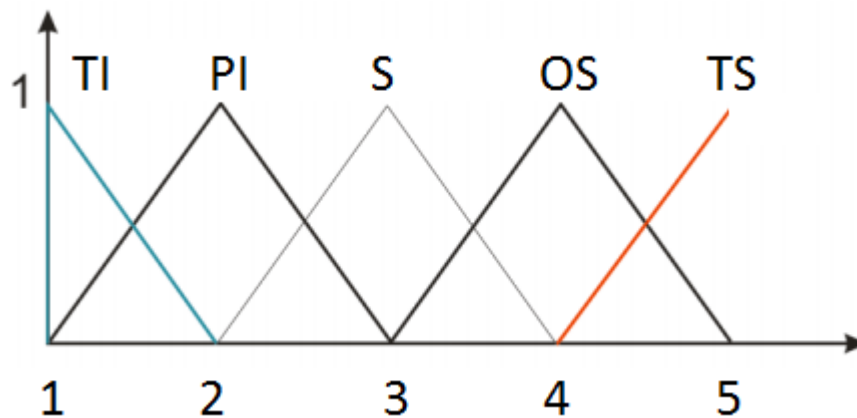
### ETAPA 3 – QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO

Foi elaborado um questionário estruturado com o objetivo de levantar o grau de satisfação das partes interessadas, o grau de importância das partes interessadas, determinar o peso das partes interessadas e determinar o peso de cada um dos respondentes.

ID Questão	Questão		Opções
1	Sua empresa é:		Nacional Multinacional
2	Quantos anos de experiência profissional em gestão de projetos?		Menos que 5 anos. Entre 6 e 10 anos. Entre 11 e 15 anos. Entre 16 e 20 anos. Entre 21 e 25 anos. Entre 26 e 30 anos. Mais de 30 anos.
3	Qual a sua área de atuação dentro da empresa?		Aberto
4	Qual o nível de qualidade dos projetos entregues pela área de TI?		Muito baixo. Baixo. Normal. Pouco alto. Muito alto.
5	Seu grau de satisfação para cada item:	Prazo (atendeu ao prazo estabelecido?)	Totalmente Insatisfeito, Pouco Insatisfeito, Satisfeito, Pouco Satisfeito e Totalmente Satisfeito.
Objetivo (entregou o que se desejava?)			
Usabilidade (após a entrega, o sistema está sendo usado?)			
Confiabilidade (os dados gerados são confiáveis?)			
Custo (foi usado o valor planejado?)			
Alinhado com a estratégia da empresa?			
Forma de gerenciamento do projeto foi clara desde o início?			

## ETAPA 4 – FUNÇÕES DE PERTINÊNCIAS PARA OS TERMOS FUZZY

Para representar as avaliações imprecisas e subjetivas das opiniões, foram escolhidos os conjuntos fuzzy triangulares pela capacidade que possuem de representar essa incerteza e para que seja computada facilmente pelo computador.



Valor Termo Fuzzy	Número Triangular Fuzzy	Grau De Satisfação		Grau De Importância	
1	(1,1,2)	Totalmente Insatisfeito	TI	Sem Importância	SI
2	(1,2,3)	Pouco Insatisfeito	PI	Pouco Importante	PI
3	(2,3,4)	Satisfeito	S	Moderadamente Importante	MI
4	(3,4,5)	Pouco Satisfeito	OS	Importante	I
5	(4,5,5)	Totalmente Satisfeito	TS	Bem Importante	BI

## ETAPA 5 – APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS ESTRUTURADOS

Nesta etapa, os questionários estruturados foram aplicados.

As identificações dos pesos dos especialistas foram determinadas usando como base o nível de experiência, participação em projetos e área de atuação. Cada item avaliado recebeu uma pontuação subjetiva entre 0 e 1.

O coeficiente de importância além de experiência, participação em projetos e área de atuação, levou em consideração o grau de impacto de cada item no projeto segundo o PMBOK.



Experiência	Peso
Menos que 5 anos.	0,25
Entre 6 e 10 anos.	0,25
Entre 11 e 15 anos.	0,5
Entre 16 e 20 anos.	0,5
Entre 21 e 25 anos.	0,75
Entre 26 e 30 anos.	0,75
Mais de 30 anos.	0,75

Área	Peso
Administrativo e Secretariado	0,5
Educação	0,5
Pesquisa	0,5
Comercial	0,75
Contábil	0,75
Cultural	0,5
Financeiro	0,75
Logística	0,75
Marketing	0,75
SUPPLY	0,75
TI	0,25
Consultoria em Negócios e TI	0,25
PMO	0,25

Grau de importância	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
Administrativo e Secretariado	3	5	4	4	3	2
Educação	3	5	4	4	3	2
Pesquisa	3	5	4	4	3	2
Comercial	4	5	4	4	3	2
Contábil	3	5	4	4	3	2
Cultural	3	5	4	4	3	2
Financeiro	4	5	4	4	4	3
Logística	3	5	4	4	3	2
Marketing	3	5	4	4	2	2
SUPPLY	3	5	4	4	3	2
TI	4	3	3	3	5	3
Consultoria em Negócios e TI	4	3	3	3	5	3
PMO	4	3	3	3	5	3

## ETAPA 6 – COLETA E TABULAÇÃO

Na sexta etapa, foi feita a coleta e tabulação dos dados. As respostas obtidas através do processo de fuzzificação, gerada a partir dos questionários aplicados aos respondentes especialistas em desenvolvimento desta pesquisa foram coletadas e tabuladas. A seguir, o grau satisfação e o de importância de cada respondente, número triangular fuzzy, valor crisp e valor normal (os três últimos calculados de acordo com as informações de grau de satisfação e de importância).

ID	Grau de Satisfação					
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
31010429	4	4	4	4	4	4
31064183	3	3	3	3	3	3
31189051	1	4	2	5	3	3
31156972	5	5	5	3	3	5
30943726	2	3	3	3	4	3
31009220	5	1	3	3	4	3
31009530	3	3	3	3	3	3
31101881	5	5	3	3	4	5
31463738	4	2	2	2	5	5
31056809	4	4	4	3	3	2
31142288	3	3	3	3	3	3
31148434	3	3	3	3	3	3
31256400	3	3	3	3	3	2
31180575	5	3	3	2	3	3
31008576	4	4	4	4	4	4
31071136	3	4	3	3	2	4
31017420	2	2	4	4	4	4
31036111	4	3	5	3	4	3
31064032	2	3	3	3	3	3
31147354	4	5	4	5	4	5
31468791	3	3	3	3	3	3
31009078	3	3	3	3	3	3
31009235	3	3	3	2	1	2
31009536	3	4	5	4	3	3
31013283	5	5	5	5	5	5
31057943	3	3	3	3	2	3
31136045	3	3	3	3	3	3
31147394	3	3	5	3	5	5
31147513	4	3	4	2	3	4
31147983	5	5	5	5	5	5
31148138	3	3	5	3	3	3
31148312	3	3	3	3	3	3
31149032	2	5	5	4	3	5
31149336	4	3	3	5	3	3
31149378	4	5	4	5	2	4
31149659	5	5	5	5	3	3
31149711	1	3	2	4	3	3
31150037	3	3	5	5	2	3
31151403	4	4	3	4	3	3
31151937	4	3	3	3	2	4
31152959	3	3	3	3	3	3
31154271	3	3	3	3	3	3
31156547	2	5	4	4	3	4
31156934	3	3	5	5	3	5

31157380	3	5	5	3	5	5
31159544	3	4	3	2	3	3
31166895	3	3	5	5	2	5
31180749	3	3	5	5	4	5
31181125	3	3	3	5	3	5
31252008	5	5	5	3	5	5
31341799	4	3	3	3	4	3
31341873	4	4	4	4	4	4
31344074	5	5	5	5	5	5
31357406	3	3	3	3	3	3
31362618	5	5	5	5	5	5
31399908	3	3	4	3	3	3
31463598	4	3	3	3	2	4
31464048	3	3	2	3	3	3
31465063	3	3	3	3	3	3
31466612	2	4	2	3	4	3
31482780	3	3	4	3	4	4
31488530	3	3	5	4	3	5
31499455	4	3	3	3	3	3

Grau de Satisfação			Valor Crisp	Valor Normal
Número Fuzzy Triangular				
a	m	b		
2,99	3,43	3,86	3,43	0,94
3,08	3,52	3,95	3,52	0,97
3,20	3,64	4,07	3,64	1,00
3,02	3,45	3,89	3,45	0,95
2,89	3,32	3,76	3,32	0,91
3,16	3,60	4,03	3,60	0,99

ID	Grau de Importância					
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
31010429	3	5	4	4	3	2
31064183	4	5	4	4	3	2
31189051	4	5	4	4	3	2
31156972	4	3	3	3	5	3
30943726	3	5	4	4	3	2
31009220	3	5	4	4	3	2
31009530	3	5	4	4	3	2
31101881	3	5	4	4	3	2
31463738	3	5	4	4	3	2
31056809	4	5	4	4	4	3
31142288	4	5	4	4	4	3
31148434	4	5	4	4	4	3
31256400	4	5	4	4	4	3
31180575	3	5	4	4	3	2
31008576	3	5	4	4	2	2
31071136	3	5	4	4	2	2
31017420	3	5	4	4	3	2
31036111	3	5	4	4	3	2
31064032	3	5	4	4	3	2
31147354	4	3	3	3	5	3
31468791	3	5	4	4	3	2
31009078	4	3	3	3	5	3
31009235	4	3	3	3	5	3
31009536	4	3	3	3	5	3
31013283	4	3	3	3	5	3
31057943	4	3	3	3	5	3
31136045	4	3	3	3	5	3
31147394	4	3	3	3	5	3
31147513	4	3	3	3	5	3
31147983	4	3	3	3	5	3
31148138	4	3	3	3	5	3
31148312	4	3	3	3	5	3
31149032	4	3	3	3	5	3
31149336	4	3	3	3	5	3
31149378	4	3	3	3	5	3
31149659	4	3	3	3	5	3
31149711	4	3	3	3	5	3
31150037	4	3	3	3	5	3
31151403	4	3	3	3	5	3
31151937	4	3	3	3	5	3
31152959	4	3	3	3	5	3
31154271	4	3	3	3	5	3
31156547	4	3	3	3	5	3
31156934	4	3	3	3	5	3

31157380	4	3	3	3	5	3
31159544	4	3	3	3	5	3
31166895	4	3	3	3	5	3
31180749	4	3	3	3	5	3
31181125	4	3	3	3	5	3
31252008	4	3	3	3	5	3
31341799	4	3	3	3	5	3
31341873	4	3	3	3	5	3
31344074	4	3	3	3	5	3
31357406	4	3	3	3	5	3
31362618	4	3	3	3	5	3
31399908	4	3	3	3	5	3
31463598	4	3	3	3	5	3
31464048	4	3	3	3	5	3
31465063	4	3	3	3	5	3
31466612	4	3	3	3	5	3
31482780	4	3	3	3	5	3
31488530	4	3	3	3	5	3
31499455	4	3	3	3	5	3

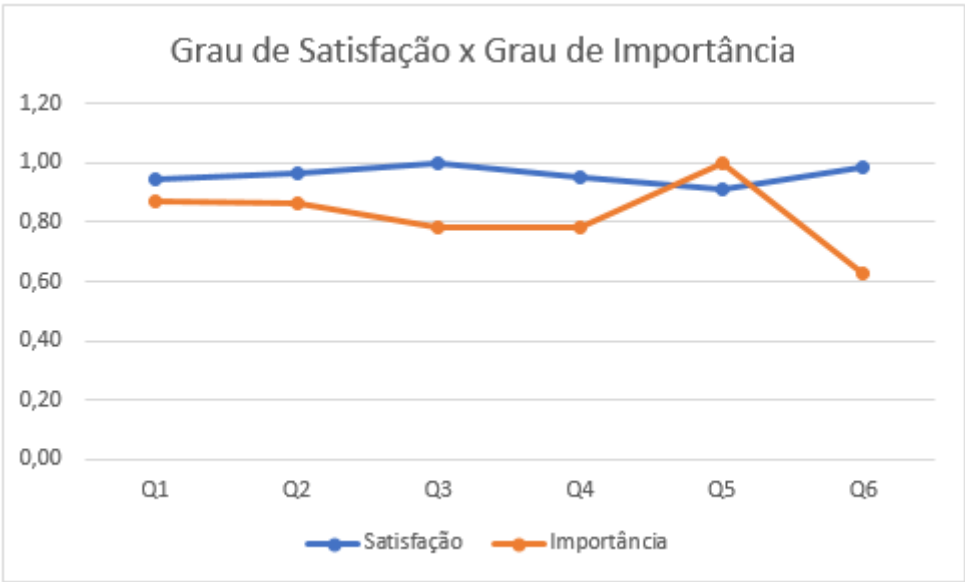
Grau de Importância				
Número Fuzzy Triangular				
a	m	b	Valor Crisp	Valor Normal
3,33	3,76	4,20	3,76	0,87
3,30	3,74	4,17	3,74	0,87
2,93	3,37	3,80	3,37	0,78
2,93	3,37	3,80	3,37	0,78
3,88	4,32	4,75	4,32	1,00
2,29	2,72	3,16	2,72	0,63

ID	PESO experiência profissional	PESO área	Soma itens dos respondentes	Peso dos respondentes
31010429	0,25	0,5	0,75	0,014
31064183	0,5	0,75	1,25	0,023
31189051	0,25	0,75	1	0,018
31156972	0,75	0,25	1	0,018
30943726	0,5	0,75	1,25	0,023
31009220	0,25	0,75	1	0,018
31009530	0,25	0,5	0,75	0,014
31101881	0,5	0,5	1	0,018
31463738	0,25	0,5	0,75	0,014
31056809	0,25	0,75	1	0,018
31142288	0,25	0,75	1	0,018
31148434	0,75	0,75	1,5	0,027
31256400	0,75	0,75	1,5	0,027
31180575	0,5	0,75	1,25	0,023
31008576	0,25	0,75	1	0,018
31071136	0,25	0,75	1	0,018
31017420	0,25	0,5	0,75	0,014
31036111	0,75	0,5	1,25	0,023
31064032	0,25	0,5	0,75	0,014
31147354	0,5	0,25	0,75	0,014
31468791	0,75	0,75	1,5	0,027
31009078	0,25	0,25	0,5	0,009
31009235	0,5	0,25	0,75	0,014
31009536	0,5	0,25	0,75	0,014
31013283	0,5	0,25	0,75	0,014
31057943	0,25	0,25	0,5	0,009
31136045	0,5	0,25	0,75	0,014
31147394	0,25	0,25	0,5	0,009
31147513	0,75	0,25	1	0,018
31147983	0,5	0,25	0,75	0,014
31148138	0,75	0,25	1	0,018
31148312	0,5	0,25	0,75	0,014
31149032	0,75	0,25	1	0,018
31149336	0,75	0,25	1	0,018
31149378	0,75	0,25	1	0,018
31149659	0,75	0,25	1	0,018
31149711	0,25	0,25	0,5	0,009
31150037	0,25	0,25	0,5	0,009
31151403	0,5	0,25	0,75	0,014
31151937	0,75	0,25	1	0,018
31152959	0,5	0,25	0,75	0,014
31154271	0,75	0,25	1	0,018

31156547	0,5	0,25	0,75	0,014
31156934	0,75	0,25	1	0,018
31157380	0,75	0,25	1	0,018
31159544	0,75	0,25	1	0,018
31166895	0,25	0,25	0,5	0,009
31180749	0,5	0,25	0,75	0,014
31181125	0,25	0,25	0,5	0,009
31252008	0,75	0,25	1	0,018
31341799	0,75	0,25	1	0,018
31341873	0,5	0,25	0,75	0,014
31344074	0,5	0,25	0,75	0,014
31357406	0,5	0,25	0,75	0,014
31362618	0,5	0,25	0,75	0,014
31399908	0,5	0,25	0,75	0,014
31463598	0,25	0,25	0,5	0,009
31464048	0,5	0,25	0,75	0,014
31465063	0,5	0,25	0,75	0,014
31466612	0,75	0,25	1	0,018
31482780	0,25	0,25	0,5	0,009
31488530	0,5	0,25	0,75	0,014
31499455	0,75	0,25	1	0,018
	<b>31,5</b>	<b>23,5</b>	<b>55</b>	<b>1</b>

A próxima tabela apresenta os valores de distância (GAP). Se uma distância for negativa quer dizer que a oferta de qualidade não cobre as necessidades ou expectativas esperadas. Já no caso de uma distância positiva significa que a oferta supera a demanda e nesse caso não é preciso colocar recursos.

Critério		Satisfação	Importância	GAP (distância)
Prazo (atendeu ao prazo estabelecido?)	Q1	0,94	0,87	0,07
Objetivo (entregou o que se desejava?)	Q2	0,97	0,87	0,10
Usabilidade (após a entrega, o sistema está sendo usado?)	Q3	1,00	0,78	0,22
Confiabilidade (os dados gerados são confiáveis?)	Q4	0,95	0,78	0,17
Custo (foi usado o valor planejado?)	Q5	0,91	1,00	-0,09
Alinhado com a estratégia da empresa?	Q6	0,99	0,63	0,36





## 5. RESULTADOS

Um dos objetivos deste estudo foi, a partir da base de dados coletada, identificar os atributos que são mais relevantes e importantes para cada grupo da pesquisa. Os dois grupos bem distintos foram os especialistas da área desenvolvedora, ou seja, profissionais da área de TI e gerenciamento de projetos e os especialistas em negócios, profissionais com experiência em gerenciamento de projetos, mas não da área de TI.

Antes da análise, houve pré-processamento dos dados fornecidos pela pesquisa.

Todas as etapas foram feitas de forma a fazerem com que os resultados estivessem de acordo com o que estava sendo procurado pela pesquisa.

O critério “Custo” foi o único com distância (GAP) negativa (-0,09), logo, entende-se que a oferta de qualidade não cobre as necessidades ou expectativas esperadas dos respondentes. Os demais critérios, superam a demanda e o de maior pontuação (0,36) foi o critério “Alinhado com a estratégia da empresa”.

## 6. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

A proposta deste estudo foi à construção de um Modelo Fuzzy para mensurar a satisfação dos clientes que solicitaram e usaram os sistemas desenvolvidos pela área de TI (Tecnologia da Informação).

A Lógica Fuzzy facilita a modelagem de problemas que necessitam de tratar informações imprecisas e incertas através de variáveis linguísticas, que transformam “palavras” em “forma numérica”.

Exemplos:

muito satisfeito, satisfeito, indiferente, pouco satisfeito e insatisfeito.

O resultado da pesquisa é apresentado em valor numérico real que representa a avaliação quantitativa da satisfação dos clientes em relação aos serviços prestados pela área de Tecnologia da Informação.

Durante a escrita desta monografia, foi definido como importante a definição da qualidade dos projetos entregues pela área de TI (Tecnologia da Informação) por parte de quem os recebe e uma participação maior dos clientes durante todas as fases do projeto, desde sua iniciação até o seu encerramento.

Foi empregado:

- a) modelos de gerenciamento de projetos (Scrum e PMBOK);
- b) técnicas de tomada de decisão nas indecisões (Lógica Fuzzy);
- c) instrumento de mensuração qualitativa (escala Likert).

Os resultados foram demonstrados e analisados de modo a responder às principais questões levantadas na introdução desta monografia, as principais conclusões são:

- Qualidade de acordo com a equipe executora que desenvolve e entrega o projeto está diretamente relacionada a tempo e custo, logo, se o projeto foi entregue no tempo e custos acordado, o projeto foi entregue com excelência para o cliente que solicitou o projeto;
- Qualidade para a área contratante, que solicitou o desenvolvimento, está mais relacionado a participação do cliente durante todo o projeto. Custo e prazos são importantes, porém, a

entrega do escopo acordado de forma que gere valor para a área ou organização é de uma prioridade maior do que os demais requisitos;

- Os respondentes, de forma geral, estão descontentes com os custos.

O sistema proposto possibilitou contribuir com a minimização dos custos de desenvolvimento de um projeto. Auxiliou na análise dos principais fatores que podem impactar a satisfação dos clientes. Fatores críticos foram identificados e, além disso, a apresentação de que a comunicação entre as equipes do desenvolvimento dos projetos e cliente precisa de um estreitamento e atenção maior.

É sugerido, que a análise feita, seja levada em consideração e aplicação em empresas no momento da execução de seus projetos.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **BELCHIOR, A.D.** Um Modelo Fuzzy para Avaliação da Qualidade de Software. Tese de Doutorado, Engenharia de Sistemas e Computação, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, 1997.
- **BOENTE, A.N.P.** Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados. Tese de Doutorado Departamento de Informática, AWU American World University, Iowa, USA, 2006.
- **BOENTE, A.N.P.** Um Modelo Fuzzy para Avaliação da Qualidade de Produtos de Software e da Satisfação dos Gerentes de Projetos numa Fundação Pública Estadual. Dissertação de Mestrado Administração e Desenvolvimento Empresarial, Universidade Estácio de Sá, RJ, 2009.
- **COSENZA, H.J.S.R.** Aplicação de Um Modelo de Hierarquização como Instrumento para Tomada de Decisão: Caso de uma Multinacional. XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, ENEGEP, Fortaleza, 2006.
- **GONZÁLEZ, M.O.A.** Gestão de Satisfação e Fidelização do Cliente na Hotelaria: Um Estudo sobre os Fatores que Influenciam a Satisfação e Fidelização do Turista Internacional no Brasil. Dissertação de Mestrado, Engenharia de Produção, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2005.
- **GUIMARÃES, A.R.** Gestão do Conhecimento: A Case Documentar. Relato técnico apresentado no 8º Congresso Brasileiro de Gestão do Conhecimento, Salvador, 2009.
- **IZARD, I.R.S.** Indicação das Ações Empresariais a partir da Percepção do Consumidor: Uso da Lógica Fuzzy. Dissertação de Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial, MADE, Universidade Estácio de Sá, 2007.
- **KOSCIANSKI, A. e SOARES M. dos SANTOS.** Qualidade de software: aprenda as metodologias e técnicas mais modernas para o desenvolvimento de software. São Paulo, Novatec Ltda, 2006.
- **MORÉ, J.D.** Aplicação da Lógica Fuzzy na avaliação da confiabilidade humana nos ensaios não destrutivos por ultra-som. Tese de Doutorado submetida ao programa de pós-graduação

de Engenharia Metalúrgica e dos Materiais da Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, 2004.

- **RUST, R.T.; ZEITHAML, V.; LEMON, K.N.** O Valor do Cliente: O Modelo que está Reformulando a Estratégia Corporativa. Porto Alegre, Bookman, 2001.
- **SANTOS, Joel J.** Análise de custos: remodelando com ênfase para custo marginal, relatórios e estudos de casos. São Paulo, Atlas, 2000.
- **SCOARIS, Raquel Carmen de Oliveira; PEREIRA BENEVIDES, Ana Maria Teresa e SANTIN, Filho Ourides.** Elaboração e validação de um instrumento de avaliação de atitudes frente ao uso de história da ciência no ensino de ciências. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 2009.
- **SIMÕES, M.G.; SHAW, I.S.** Controle e Modelagem Fuzzy. 2. ed. Revisada e Completa. São Paulo, FAPESP, 2008.
- **SOUZA, T.O.** Gestão de Satisfação e Fidelização do Cliente: Um Estudo com Pacientes de Clínica particular. Dissertação de Mestrado, Engenharia de Produção, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2004.
- **TAMIMI, N.; GERSHON, M.** A tool assessing industry TQM practice versus the Deming philosophy. Production and Inventory. Management Journal, first quarter, 1995.
- **WAKMATSU, Andre; CHENG, Liang.** Metodologia para análise de opiniões na tomada de decisão em grupo utilizando a teoria de sistemas fuzzy aplicação na alocação dos elementos do canteiro de obras. Enampad. Brasília, 2005.