

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: CONTABILIDADE GERENCIAL

WELLITON FELIPE ALVES MIRANDA

**CUSTOS DA QUALIDADE E SEUS EFEITOS NA AMBIDESTRIA
ORGANIZACIONAL E NO DESEMPENHO DA INDÚSTRIA DE SOFTWARE**

MARINGÁ

2020

WELLITON FELIPE ALVES MIRANDA

**CUSTOS DA QUALIDADE E SEUS EFEITOS NA AMBIDESTRIA
ORGANIZACIONAL E NO DESEMPENHO DA INDÚSTRIA DE SOFTWARE**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre. Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Área de Concentração Contabilidade Gerencial, do Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Estadual de Maringá.

Orientador: Prof. Dr. Edwin Vladimir Cardoza Galdamez

MARINGÁ
2020

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá - PR, Brasil)

M672c

Miranda, Welliton Felipe Alves

Custos da qualidade e seus efeitos na ambidestria organizacional e no desempenho da indústria de software / Welliton Felipe Alves Miranda. -- Maringá, PR, 2020.
91 f.: il., figs., tabs.

Orientador: Prof. Dr. Edwin Vladimir Cardoza Galdamez.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Departamento de Ciências Contábeis, Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, 2020.

1. Ambidestria organizacional. 2. Software. 3. Estratégias competitivas. 4. Custos da qualidade. I. Galdamez, Edwin Vladimir Cardoza, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Departamento de Ciências Contábeis. Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis. III. Título.

CDD 23.ed. 658.1511

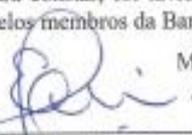
ATA DE DEFESA PÚBLICA

Aos vinte e oito dias do mês de abril do ano de dois mil e vinte, às quatorze horas, realizou-se pela Universidade Estadual de Maringá, sob modalidade excepcional de realização exclusivamente por videoconferência conforme Portaria nº 36/2020-CAPES e Portaria nº 122/2020-GRE/UEM, a defesa pública da Dissertação de Mestrado, sob o título: "Custos da Qualidade e seus Efeitos na Ambidestria Organizacional e no Desempenho da Indústria de Software", de autoria de **Welliton Felipe Alves Miranda**, aluno do Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis – Mestrado – Área de Concentração: Controladoria, linha de pesquisa: Contabilidade Gerencial.

Nome do membro da banca	Função	IES
Prof. Dr. Edwin Vladimir Cardoza Galdamez	Presidente	PCO/UEM
Profª Drª Katia Abbas	Membro examinador	PCO/UEM
Prof. Dr. Valter Afonso Vieira	Membro examinador	Externo PPA/UEM

Concluídos os trabalhos de apresentação e arguição, o candidato foi **APROVADO** pela Banca Examinadora, devendo, em um prazo máximo de **60 dias**, encaminhar à coordenação do programa, dois CDs contendo cada, um arquivo em formato digital da dissertação completa, para serem distribuídos da seguinte forma: um na Secretaria do PCO e outro na Biblioteca Central da UEM, bem como demais documentos exigidos para expedição do Diploma de Mestre. E, para constar, foi lavrada a presente Ata que vai assinada pela Coordenadora do Programa e pelos membros da Banca Examinadora.

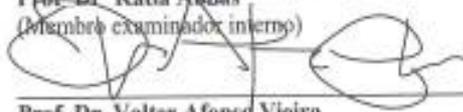
Maringá, 28 de abril de 2020.



Prof. Dr. Edwin Vladimir Cardoza Galdamez
(Presidente)



Prof. Dr. Katia Abbas
(Membro examinador interno)



Prof. Dr. Valter Afonso Vieira
(Membro examinador externo – PPA/UEM)



Prof. Simone Letícia Raimundini Sanches
Coordenadora do Programa de
Pós-Graduação em Ciências Contábeis

À Deus o autor da vida, e à minha família
por todo apoio.

AGRADECIMENTOS

Dentre os diversos antônimos que a palavra gratidão apresenta, salienta-se o termo ingratidão que se configura como a falta de gratidão, e, ou reconhecimento. Portanto seria injusto de minha parte deixar de expressar minha gratidão a todos àqueles que colocaram seus ombros debaixo de minha cruz e me ajudaram a chegar até aqui.

De início sou grato a Deus pelo dom da vida, por me escutar e não me julgar em momentos de raiva, tristeza, ansiedade, desânimo. Ao Deus todo poderoso seja dada toda honra e toda glória.

Agradeço a minha esposa, Camila, e ao meu filho, Enrico, por todo incentivo, carinho, paciência, amor e compreensão em períodos em que eu estava ausente. Enrico, que me fez sorrir em momentos de desespero com seu sorriso banguela e olhar inocente. Esta conquista não é minha, mas nossa.

Obrigado aos meus pais, José Carlos e Ilizete, por todo apoio, ensinamentos, suporte, amor, carinho ao longo da vida, você são minha base. Meu irmão, Bruno, meu parceiro de todas as horas, com posso contar em todos os momentos. Meu primo e amigo Alan, companheiro de todas as ocasiões. E ao meu grande amor avó Elza que contribui fortemente para que eu me tornasse quem eu sou, eu te amo.

Ao meu professor e Orientador Dr. Edwin Cardoza por acreditar, incentivar e dar suporte ao longo dessa jornada. Sempre zeloso com as palavras buscando motivar e incentivar, em uma de suas primeiras falas como orientador disse “o mestrado é um processo com início, meio e fim”, chegamos ao fim, com toda minha admiração e respeito.

A todos os professores do programa de pós-graduação em ciências contábeis da UEM, em especial aos que contribuíram com essa caminhada, professor, Dr. Reinaldo Camacho, Dr. Romildo Moraes, Dr. José Braz, Dr. Edwin Cardoza e Dra. Katia Abbas.

Aos meus mentores, mestre, que ao longo de minha caminhada compartilharam ensinamentos técnicos, mas, mais importantes ensinamentos para a vida, são eles: professor Nivaldo Grego, Dr. Marcelo Marchine e Dr. Jorge Leandro Del Conte Ferreira.

Por fim, porém, não menos importante às amigadas que eu conquistei durante esse período, David, Elvis, Hélio, Alan, Léo e Rafael vocês são “feras” demais que

Deus continue os abençoando e que possamos compartilhar muitos momentos juntos. A Andreza que vinha me escutando durante todo caminho de Peabiru à Maringá, afinal só eu falava, às vezes cantava.

À vocês todo o meu carinho e gratidão.

“Faça o teu melhor, na condição que você tem, enquanto você não tem condições melhores, para fazer melhor ainda!”

Mario Sergio Cortella

RESUMO

A qualidade é fator fundamental para as organizações se manterem competitivas e atenderem as perspectivas dos clientes, contudo, o custo para atingir o grau de qualidade deve ser gerenciado. O setor de *software*, objeto deste estudo, passa constantemente por diversas transformações, sendo necessário manter alta qualidade e ao mesmo tempo não elevar os custos. A gestão de custos da qualidade é a ferramenta capaz de auxiliar na gestão e atender tais requisitos. Contudo, ao praticar a gestão do custo da qualidade a organização volta-se para uma estratégia de liderança de custos, diferenciação, ou híbrida (ambidestra). Deste modo, o objetivo deste estudo é Identificar os efeitos dos custos da qualidade na ambidestria organizacional e no desempenho da indústria de software. Para realização do estudo adotou-se uma pesquisa levantamento (*survey*), e através de questionário foram coletados os dados da indústria de software. Devido à dimensão do setor de software optou-se por delimitar a população apenas as empresas que possuem certificações (CMMI e MPS-BR), o estudo caracterizou-se como quantitativo por utilizar-se de estatística descritiva e métodos como a correlação de Spearman e regressão. Quanto aos resultados, constatou-se que os custos de prevenção possuem influência sobre a ambidestria. Que ambidestria organizacional potencializa o desempenho organizacional. E que os custos de prevenção melhoram o desempenho, por intermédio da ambidestria.

Palavras-chaves: Custos da qualidade, ambidestria, desempenho, diferenciação, liderança de custo, *software*.

ABSTRACT

Quality is a fundamental factor for organizations to remain competitive and meet customer perspectives, however, the cost to achieve the quality level must be managed. The software sector, object of this study, is constantly undergoing several transformations, being necessary to maintain high quality and at the same time not increase costs. Quality cost management is the tool capable of assisting management and meeting such requirements. However, when practicing quality cost management, the organization turns to a strategy of cost leadership, differentiation, or hybrid (ambidextrous). Thus, the objective of this study is to identify the effects of quality costs on organizational ambidexterity and on the performance of the software industry. To carry out the study, a survey was adopted, and data from the software industry were collected through a questionnaire. Due to the dimension of the software sector, it was decided to delimit the population only those companies that have certifications (CMMI and MPS-BR), the study was characterized as quantitative because it used descriptive statistics and methods such as Spearman's correlation and regression. As for the results, it was found that prevention costs have an influence on ambidexterity. What organizational ambidexterity enhances organizational performance. And that prevention costs improve performance, through ambidexterity.

Keywords: Cost of quality, Ambidexterity, performance, differentiation, cost leadership, software.

Lista de Figuras

Figura 1 - Sistema de Produção.....	28
Figura 2 - Classificação dos Custos da Qualidade.....	29
Figura 3 - Relação entre qualidade e custos.....	30
Figura 4 - Custos da Qualidade.....	33
Figura 5 - Desenho e Hipóteses da Pesquisa	44
Figura 6 - Distribuição de frequência das respostas às questões de custos da qualidade.....	60
Figura 7 - Distribuição de frequências das respostas às questões da ambidestria ...	62
Figura 8 - Distribuição de frequências das respostas às questões de desempenho.	62

Lista de Quadros

Quadro 1 - Classificação dos Custos da Qualidade	29
Quadro 2 - Modelos de custo da qualidade no setor de Software.....	32
Quadro 3 - Características dos estudos da revisão bibliográfica.....	40
Quadro 4 - Constructo da pesquisa.....	48
Quadro 5 - Fonte de busca automática	86

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Nível de maturidade das empresas com certificação MPS.....	71
Gráfico 2 - Número de colaboradores	71
Gráfico 3 - Faturamento anual.....	72

Lista de Tabela

Tabela 1 - Tempo de experiência.....	56
Tabela 2 - Nível de Instrução	57
Tabela 3 - Anos de Fundação	57
Tabela 4 - Número de Colaboradores	57
Tabela 5 - Faturamento Anual.....	58
Tabela 6 - Certificação	59
Tabela 7 - Medidas descritivas da pontuação do instrumento dos participantes da pesquisa, por subdimensão.....	63
Tabela 8 - Alfa de Cronbach das subdimensões do instrumento aplicado	65
Tabela 9 - Correlações de Spearman	66
Tabela 10 - Correlações entre as características da empresa e o desempenho.....	67
Tabela 11 - Regressão Ambidestria e Desempenho	68
Tabela 12 - Regressão das dimensões da Ambidestria e Desempenho	68
Tabela 13 - Regressão da Ambidestria, Custos da Qualidade e Covariáveis no Desempenho	69
Tabela 14 - Teste de efeitos Diretos e Indiretos no Desempenho.....	70
Tabela 15 - Resultado dos testes de hipóteses.....	73

LISTA DE SIGLAS

ABES – Associação Brasileira de Empresas de Software

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

CEO - Chief Executive Officer (CEO)

CMMI – *Capability Maturity Model Integration*

EUA – Estados Unidos da America

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos

MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

MPS – Melhoria de Processo de *Software*

PIB – Produto Interno Bruto

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SMD – Sistema de Medição de Desempenho

SOFTEX – Associação para Promoção da Excelência do *Software* Brasileiro

TI – Tecnologia da Informação

SÚMARIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	PROBLEMÁTICA	20
1.2	OBJETIVOS	23
1.2.1	Objetivo Geral.....	23
1.2.2	Objetivos Específicos	23
1.3	JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÕES	24
1.4	DELIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	25
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	26
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	27
2.1	CUSTO DA QUALIDADE	27
2.2	CUSTO DA QUALIDADE NO SETOR DE <i>SOFTWARE</i>	31
2.3	ASPECTOS CONCEITUAIS DE AMBIDESTRIA	34
2.4	AMBIDESTRIA NO SETOR DE <i>SOFTWARE</i>	36
2.5	ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS.....	38
2.6	BASE TEÓRICA DE ESTUDOS ANTERIORES.....	39
3	ABORDAGEM METODOLÓGICA	43
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO SETOR.....	43
3.2	DESENHO DE PESQUISA E HIPÓTESES.....	43
3.3	CONSTRUCTOS E VARIÁVEIS DE PESQUISA	47
3.4	ESTRATÉGIA DE PLANEJAMENTO DA PESQUISA.....	49
3.5	POPULAÇÃO E AMOSTRAGEM.....	50
3.6	INSTRUMENTO DA PESQUISA E TÉCNICA DE COLETA DE DADOS	51
3.6.1	Coleta de Dados.....	51
3.6.2	Validação do questionário	52
3.7	TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	53
3.7.1	Análise Descritiva	53
3.7.2	Confiabilidade.....	53
3.7.3	Correlação por postos de Spearman.....	54
4	RESULTADOS E ANÁLISES	56
4.1	ANÁLISE DESCRITIVA.....	56

4.1.1	Análises dos Custos da Qualidade.....	59
4.1.2	Medidas descritivas.....	63
4.2	CONFIABILIDADE.....	65
4.3	CORRELAÇÃO DE SPEARMAN.....	66
4.4	REGRESSÃO.....	67
4.5	EFEITOS DIRETOS E INDIRETOS NO DESEMPENHO.....	69
4.6	RESULTADOS E DISCUSSÃO DAS HIPÓTESES.....	70
5	CONCLUSÃO	77
5.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77
5.2	LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	78
5.3	SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS.....	79
	REFERÊNCIAS.....	80
	APÊNDICE A – Protocolo da Pesquisa.....	86
	APÊNDICE B – Questionário.....	89
	APÊNDICE C – Diagramas de Dispersão entre as Pontuações das Subdimensões.	92

1 INTRODUÇÃO

Na indústria de software a pressão por produtividade e eficiência vem aumentando significativamente, derivado da forte concorrência do setor. O impacto dessa pressão, muitas vezes, provoca influência negativa sobre os produtos e acarreta no aumento de custos de produção por conta de falhas, em razão de prazos curtos e ausência de planejamento (Oliveira, Petrini & Pereira, 2015).

As organizações entenderam que podem melhor competir com seus concorrentes se prezarem pela qualidade dos serviços e maior satisfação de seus clientes, contudo, o custo é fator decisivo na busca pela qualidade. O modelo capaz de mensurar e evidenciar custos e a qualidade, possibilitando seu controle e gestão, é denominado como custos da qualidade (Melo, Souza & Araujo, 2012).

Tratando de definições, assume-se que os custos da qualidade são aqueles interligados, tanto com a busca em adquirir um nível de qualidade do produto ou serviço, como os desperdícios e perdas, ou seja, os custos de prevenção de problemas de qualidade, custos de mediação, controle e inspeção dos níveis de qualidade, bem como, os custos recorrentes de falhas em atender o nível desejado. (Ribeiro, Pasqualini & Siedenberg, 2013).

A gestão dos custos da qualidade, principalmente o investimento pela qualidade, acaba por minimizar o número de falhas e os custos causados por elas (Pinto, Gomes, 2010; Ribeiro, Pasqualini & Siedenberg, 2013; Pavão, 2016). Fator decisivo na indústria de software, a presença de defeitos e falhas pode comprometer os resultados esperados pelas organizações (Galinac Grbac, Car, & Huljenic, 2014).

Os softwares estão tornando-se mais inteligente e as empresas de software, para seguir essa tendência, carecem de novos recursos. Portanto, seu principal desafio está em equilibrar recursos, resumidamente, eles precisam ser ambidestros (Martini, 2015).

A ambidestria organizacional foi explorada por March (1991) e Tushman e O'Reilly (1996) e consiste na capacidade gerencial de atender demandas simultaneamente conflitantes.

As dimensões da ambidestria organizacional mais recorrente é proposta por March (1991) de *exploitation* e *exploration*. *Exploitation*, caracteriza-se como a integração de elementos como refinamento, escolha, produção, eficiência, seleção, implementação e execução, sintetizando-as como velhas certezas; já o *exploration*

compreende pesquisa, variação, tomada de riscos, experimentação, flexibilidade, descoberta e inovação, ou seja, novas possibilidades (March, 1991). Benner e Tushman (2003), He e Wong (2004) e Zimmermann, Raisch e Birkinshaw (2004) também corroboram com o conceito apresentado por March (1991).

Contudo, quando tratado de ambidestria organizacional, dimensões além do *exploitation* e *exploration* podem ser investigadas (Severgnini, Vieira & Galdamez, 2017), como:

- flexibilidade e eficiência;
- diferenciação e posicionamento estratégico de baixo custo;
- adaptabilidade e alinhamento;
- integração global e responsabilidade local, para multinacionais;
- atividade na prestação de serviços e provisão de vendas.

Este estudo limitou-se a dimensão de ambidestria de diferenciação e posicionamento estratégico de baixo custo abordado por Porter (1989). A escolha por essas dimensões é justificada por suas contribuições teóricas e práticas, pois, conforme já supracitado há necessidade de conciliação entre minimização dos custos sem que haja perda de qualidade, deste modo, a ofertar um produto e/ou serviço único.

Zhang et. al (2017) relata em seu estudo que as relações positivas da ambidestria são mediadas pela estratégia de diferenciação e liderança de custos.

Relações entre estratégias competitivas e ambidestria organizacional, e seus impactos nos custos e qualidade são fatores cruciais para o ganho de competitividade (Kristal, Huang & Roth, 2010; Hughes et. al, 2010; Herzallah, Gutierrez-Gutierrez & Munoz Rosas, 2017; Gastaldi, Appio & Pistorio, 2018).

Portanto, compreender como lidar com conflitos estratégicos, bem como, entender a relação do custo da qualidade na solução desses, é indispensável às organizações para que alcancem seus resultados pretendidos e obtenham sucesso no mercado competitivo.

Diante da contextualização é apresentada no tópico a seguir a problemática do estudo.

1.1 PROBLEMÁTICA

Produzir software de qualidade com custos aceitáveis é uma exigência de mercado e premissa na gestão da tecnologia da informação (Oliveira, Petrini & Pereira, 2015).

Um software de qualidade cumpre um papel significativo no desenvolvimento econômico das organizações. Empresas que desenvolvem software necessitam enfrentar os desafios do mundo dos negócios para manterem sua existência. A presença de defeitos ou erros pode impactar negativamente o desenvolvimento do negócio. Portanto, há necessidade do rastreamento a fim de encontrar *bugs* ou defeitos no ciclo de vida do desenvolvimento do software, removendo-os para garantir a qualidade almejada (Marandi & Khan, 2017).

Na busca pela qualidade, as organizações procuram por modelos com adoções de práticas e processos comprovadamente eficientes. Dentre eles, o mais conhecido é o CMMI (Oliveira, Petrini & Pereira, 2015).

Os modelos CMMI agenciam a melhora na qualidade e eficiência do processo das organizações, por meio de um ritmo eficiente no desenvolvimento de software. No mais, trabalha na remoção de ambiguidade e inconsistência de processos, estabelecimento de padrões e regras uniformes para os setores envolvidos, aumento da mentalidade de partilha, garantindo um estilo de procedimentos adequados a todos por igual (Figueiredo, 2018).

No Brasil, o modelo Melhoria de Processo de *Software* (MPS-BR) tem por objetivo aumentar a competitividade das organizações através de melhoria dos processos e ser uma alternativa para minimizar custo, adotando práticas semelhantes ao CMMI (SOFTEX, 2016).

Criado em dezembro de 2003, é coordenado pela Associação para Promoção da Excelência do *Software* Brasileiro (SOFTEX), com apoio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID/FUMIN) (SOFTEX, 2016).

O propósito é que o modelo MPS para *software* seja adequado ao perfil de empresas com tamanhos e características distintas, públicas e privadas, embora com especial atenção às micro, pequenas e médias empresas. Também é esperado que o modelo MPS para software seja compatível com os padrões de qualidade

aceitos internacionalmente e que tenha como desígnio o aproveitamento de toda a competência existente nos padrões e modelos de melhoria de processos já existentes (SOFTEX, 2016).

Embora seja indispensável, a adoção de um modelo de qualidade resulta necessariamente na incorporação de custos ao processo de produção de *software*. Estes são reflexos de atividades necessárias para alcançar um patamar de qualidade satisfatório ao cliente. Assim sendo, identificar e controlar esses custos tornou-se extremamente importante para o equilíbrio da organização, e é neste contexto que se aplica o modelo de gestão dos custos da qualidade de software (Oliveira, Petrini & Pereira, 2015).

Os custos da qualidade são aqueles que seriam eliminados se todos os trabalhadores realizassem suas atividades perfeitamente (Juran & Gryna, 1970). Logo, o custo com qualidade é fator importante, pois a cada valor e hora não gastos em retrabalho podem ser utilizados para aprimorar ou construir produtos mais rapidamente (Reddy & Raja Sekhar Rao, 2012).

A gestão do custo da qualidade contribui no progresso da produtividade e da qualidade, impactando na minimização de custos com os desperdícios e potencializando a otimização de resultados (Nakagawa, 2010).

A presença de defeitos ou erros pode impactar negativamente o desenvolvimento do negócio, portanto, há necessidade do rastreamento e remoção de defeitos e *bug* no ciclo de vida do desenvolvimento do software, logo, a gestão de custos da qualidade é ferramenta valiosa para o sucesso organizacional (Marandi e Khan, 2017).

Assim sendo, a gestão dos custos da qualidade depende de informações do desempenho da qualidade, para que a organização defina por incorporar medidas de inovações incrementais ou inovações revolucionárias. Compreender os custos da qualidade é requisito necessário para minimizar a variabilidade de sucesso no desenvolvimento de projetos de software (Galinac Grbac, Car, & Huljenic, 2014).

Diante das dimensões da ambidestria apresentadas na literatura, este estudo limitou-se a abordagem de Porter (1989), diferenciação e o posicionamento estratégico de baixo custo. Zhang et. al (2017) asseguram que as relações positivas da ambidestria são mediadas pela estratégia de diferenciação e liderança de custos.

Ainda, a relação entre estratégias competitivas e ambidestria organizacional, seus impactos na minimização dos custos e aumento da qualidade são fatores

categóricos para evolução no desempenho e ganho de competitividade (Kristal, Huang & Roth, 2010; Hughes et. al, 2010; Herzallah, Gutierrez-Gutierrez & Munoz Rosas, 2017; Gastaldi, Appio & Pistorio, 2018).

Dessa maneira, pode-se afirmar que as organizações passam por decisões estratégicas incessantemente. Cordeiro (2014) afirma que a indústria de software encara continuamente escolhas estratégicas contraditórias, como o desenvolvimento de soluções completas para clientes distintos ou soluções customizadas.

Severgnini (2016) elencou alguns trabalhos, apresentando os avanços da literatura e as omissões de cada pesquisa, na interação da ambidestria organizacional na indústria de software. A autora conclui que as limitações e omissões dos trabalhos analisados são motivadores ao desenvolvimento de novas pesquisas para uma análise mais ampla.

Inquietações surgem como: ao empregar a ferramenta custo da qualidade admite-se que a organização está aplicando a estratégia competitiva de liderança de custos, visto que, tal instrumento promove a minimização dos custos, aumento da margem, melhoria da eficiência operacional, preços competitivos. Ou então, a estratégia de diferenciação, pois, busca a qualidade do produto e/ou serviço, imagem do produto, percepção de valor pelo comprador, desenvolvimento de novos produtos e técnicas. Ou ainda, uma estratégia híbrida, visto que o custo da qualidade tem impacto nos fatores citados (Hansen, Nybakk & Panwar, 2015; Herzallah, Gutierrez-Gutierrez, & Munoz Rosas, 2017; Porter, 1989).

Diante do exposto, houve necessidade de verificar explicações não respondidas pela literatura. O estudo de Herzallah, Gutierrez-Gutierrez e Munoz Rosas (2017) analisa a relação da ambidestria da qualidade com as estratégias competitivas e seu reflexo no desempenho, porém, não utiliza as estratégias competitivas como dimensões da ambidestria.

Zhang et. al (2017) analisa o equilíbrio entre *exploitation* e *exploration* mediado pelas estratégias competitivas, contudo, como no trabalho citado anteriormente a estratégias competitivas não são dimensões da ambidestria. Gastaldi, Appio & Pistorio (2018) ao entenderem como as tecnologias digitais podem ajudar o sistema de saúde, concluem que o equilíbrio entre *exploitation* e *exploration* aumenta a qualidade e reduzem os custos, contudo, não examinam relações com os custos da qualidade e as dimensões da ambidestria também divergem com o deste estudo.

Por fim, Hansen, Nybakk e Panwar (2015) verificaram se o uso de estratégia híbrida produz melhor desempenho que o uso de uma única estratégia, em 441 empresas manufatureiras nos Estados Unidos da América (EUA), após finalizarem o estudo concluiu que não há evidências de que a escolha de uma estratégia híbrida melhore o desempenho, contudo, os autores não refutam a hipótese de que há uma relação positiva entre uma estratégia híbrida e o desempenho, e alegam que os resultados podem ser característicos do seguimento escolhido.

Cabe salientar que não foram encontrados estudos que relacionem os custos da qualidade com a ambidestria, deste modo, esta pesquisa tem por intuito buscar possíveis relações e impactos.

Perante essas inquietações, surge a seguinte questão de pesquisa: **Quais os efeitos dos custos da qualidade na ambidestria organizacional e no desempenho da indústria de software?**

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Identificar os efeitos dos custos da qualidade na ambidestria organizacional e no desempenho da indústria de software.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar as influências dos custos da qualidade na diferenciação e liderança de custos, dimensões da ambidestria;
- Verificar o impacto da ambidestria organizacional no desempenho da indústria de software;
- Avaliar a influência dos custos da qualidade no desempenho organizacional percebido.

1.3 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÕES

A indústria de *software* opera em um ambiente dinâmico e complexo. Gestores buscam estratégias para atender as demandas do mercado por novas tecnologias de gestão (SOFTEX, 2012; Baiochi, 2017). Os *softwares* com elevado nível de qualidade têm desempenho significativo dentro do crescimento econômico das organizações. Para manter-se no mercado as empresas de *software* necessitam enfrentar diversos desafios, muitos deles, dentro da própria organização, no desenvolvimento de produtos e/ou serviços. A detecção e remoção de defeitos precocemente são indispensáveis para o ciclo de vida de um software (Marandi e Khan, 2017).

A dificuldade não está apenas na detecção, remoção e reprocessamento do *software*. Outro fator incisivo no sucesso dessas empresas está em fazê-lo de modo que o produto/serviço aumente a qualidade sem aumentar o custo. Dentre as ferramentas de gestão utilizadas para a otimização de resultados, o custo da qualidade tem se apresentado satisfatoriamente, de modo a minimizar o custo e potencializar a qualidade (Marandi e Khan, 2017; Galinac Grbac, Car, & Huljenic, 2014; Fons, 2012).

Ao utilizar o modelo dos custos da qualidade, assume-se que a organização está aplicando a estratégia competitiva de liderança de custos, visto que, tal instrumento promove a minimização dos custos, aumento da margem, melhoria da eficiência operacional, preços competitivos. Ou então, a estratégia de diferenciação, pois, busca a qualidade do produto e/ou serviço, imagem do produto, percepção de valor pelo comprador, desenvolvimento de novos produtos e técnicas (Hansen, Nybakk, Panwar, 2015; Herzallah, Gutierrez-Gutierrez, & Munoz Rosas, 2017; Porter, 1989).

Ao analisar as duas estratégias competitivas têm-se uma demanda simultaneamente conflitante, e, de acordo com Porter (1989) empresas que ficam no “meio-termo” não possui qualquer vantagem competitiva. Entretanto Duncan (1976) trata essas demandas simultaneamente conflitantes como ambidestria, ou seja, a utilização, aplicação e equilíbrio dos conflitos.

Hughes et. al (2010), O’Cass, Heirati e Ngo (2014), Torres, Roehrich e Lewis (2016), Herzallah, Gutierrez-Gutierrez e Munoz Rosas (2017), Gastaldi, Appio e Pistorio (2018), entre outros, desenvolveram suas pesquisas buscando compreender

relações como ambidestria, estratégias competitivas e desempenho e apontaram que organizações que possuem uma estratégia híbrida têm bom desempenho. Contudo, não foram encontradas pesquisas que diagnosticassem se empresas que utilizam o custo da qualidade podem ser consideradas ambidétricas quanto a utilização de suas estratégias competitivas.

Diante das considerações acima supracitadas e do *gap* de pesquisa, assume-se que este estudo promoverá contribuições teóricas e práticas.

Quanto às contribuições teóricas pode-se elencar, a discussão do custo da qualidade como ferramenta de gestão e controle das organizações; a compreensão, de que, se a utilização do custo da qualidade torna uma organização ambidétrica quanto suas estratégias competitivas; promover evidências empíricas de que a utilização de uma estratégia híbrida pode otimizar o desempenho de uma organização.

Quanto às contribuições práticas, busca demonstrar às organizações, a influência da gestão dos custos da qualidade nas estratégias competitivas (diferenciação e liderança de custos); apontar que a utilização de uma estratégia ambidestra/híbrida potencializa o desempenho organizacional, bem como, reforçar a influência dos custos da qualidade no desempenho organizacional. Deste modo, as empresas podem identificar ferramentas de auxílio à gestão e a tomada de decisão, otimizando seus resultados.

1.4 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

De maneira geral o tema de uma pesquisa tende ser muito abrangente, logo, há necessidade de definir a extensão e a profundidade para que o estudo seja desenvolvido conforme delineado. Assim sendo, para a elaboração deste estudo, definiram-se as seguintes delimitações:

Embora existam diversas dualidades da ambidestria, conforme evidenciado no estudo de Severgnini, Vieira e Galdamez (2017), este estudo limita-se a utilizar a diferenciação e o posicionamento estratégico de baixo custo proposto por Porter (1989). A escolha por essas dimensões é justificada por suas contribuições teóricas e práticas, a necessidade minimização de custos sem que haja perda de qualidade é realidade para as organizações, portanto, compreender tais variáveis produzirá conhecimento tanto à academia, quanto para as empresas.

Os custos da qualidade foram estudados por autores como Juran e Gryna (1970), Shank e Govindarajan (1997) e Sakurai (1997), contudo, o modelo de custos da qualidade utilizada neste estudo é a de Feigenbaum (1994) e Osteen, Jeganathan e Ramanan (2013) sendo os custos da qualidade classificados em custos de controle (prevenção e avaliação) e falhas (falhas internas e falhas externas).

Para elaboração do estudo definiu-se como amostra as empresas brasileiras do setor de software que possuem certificações CMMI ou MPS-BR. A opção pelo segmento é justificável pelo ambiente dinâmico e em ascensão.

A escolha por empresas que possuem certificações ocorreu devido ao grau de maturidade das mesmas, acredita-se que empresas certificadas tenham processos bem definidos e utilizem ferramentas de gestão, sendo capazes de responder ao questionário.

Desta maneira, os questionários serão direcionados para proprietários, gerentes, ou colaboradores que conheçam suficientemente a organização e estejam aptos a responder o instrumento de coleta de dados.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Além da introdução este documento de dissertação conta com mais quatro capítulos, sendo, a fundamentação teórica, responsável por fundamentar conceitos, constructos e variáveis deste estudo; abordagem metodológica, que consiste em evidenciar como se desenvolverá os processos deste estudo; resultados e análises que, que contemplam a análises dos dados obtidos, e, por fim, as conclusões.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CUSTO DA QUALIDADE

Tornar a empresa mais competitiva através da redução de custos e oferecer produtos com qualidade é um processo que necessita analisar toda a cadeia de valor da empresa, e, é fundamental para sua sobrevivência (Pinto & Gomes, 2010).

Gerenciar qualquer organização implica em definir objetivos e controlar seu grau de realização. Desta forma, há necessidade de manter a consistência ao definir metas para os processos e departamentos de todos os níveis hierárquicos. Atividades de controle irão relatar o grau de realização de cada meta, bem como, seu impacto sobre os objetivos da empresa. Para a realização desses controles as organizações necessitam de sistemas que controlam indicadores financeiros e não financeiros, e os custos da qualidade estão dentre os controles gerenciais como importante fonte de informação para as tomadas de decisão (Fons, 2012).

Compreender os custos da qualidade, que é o custo geral em produzir um produto de qualidade, é uma das estratégias mais antigas referentes à abordagem da qualidade como negócio. Suas raízes surgiram em 1951, quando Juran (1951) fez analogia da “mina de ouro”, apontando que existem custos encobertos que não são vistos, mas os quais podem ser recuperados (Ribeiro, Pasqualini & Siedenberg, 2013).

Para abarcar o conceito de custo da qualidade é necessário compreender o que são custos com má qualidade, o que muitas vezes é confuso (Juran, 2009). Para Juran (2009) dentro dos custos da qualidade, também estão os custos da má qualidade, que são definidos como o custo de fazer a maneira errada. Robles (1996) relata que os custos da má qualidade resultam de falhas internas ou externas e suas consequências dentro das empresas.

Resumidamente, o que custa e causa prejuízos às empresas é a não qualidade ou qualidade pobre, portanto, seria mais conveniente utilizar a expressão “custos da não qualidade”, porém, por se tratar em um termo consagrado e usualmente utilizado nas normas nacionais e internacionais, opta-se pela expressão “custos da qualidade”, tendo a clara ideia que fazer as coisas certas desde a primeira vez, é vantajoso para a empresa (Ribeiro, Pasqualini & Siedenberg, 2013).

Para compreensão, a Figura 1 retrata o processo produtivo que possui falhas. O processo produtivo das organizações é realizado através da entrada de recursos (*inputs*) físicos, humanos e monetários, que se transformarão em produtos e serviços (*outputs*). Entretanto, no processo outras saídas (*outputs*) podem ser geradas como refugo, unidades defeituosas, desperdícios e sobras (Robles, 2003).

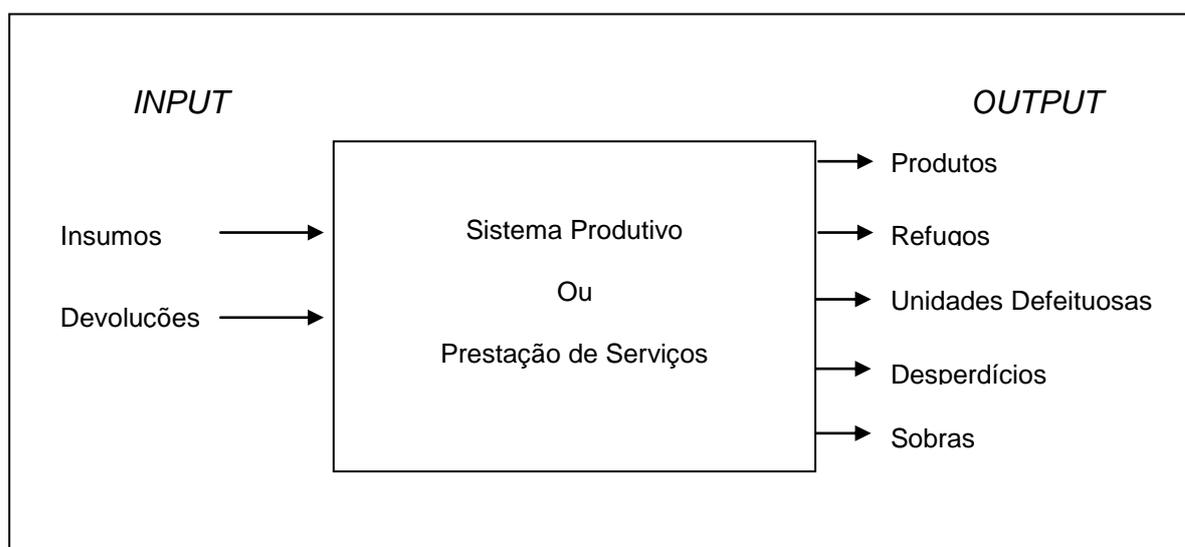


Figura 1- Sistema de Produção
Fonte: Robles (2003, p.29)

Aqueles que foram rejeitados no processo produtivo necessitarão de retrabalho e reavaliação, caracterizando uma falha interna da organização. Todavia, é possível a rejeição após a venda e entrega, sendo esta caracterizada como uma falha externa à organização (Robles, 2003).

Assim sendo, custos da qualidade são aqueles despendidos para prevenção de falhas e desperdícios, ou seja, são os custos para prever a má qualidade, e possui como finalidade garantir que produtos insatisfatórios ou defeituosos não sejam produzidos (Sakurai, 1997).

Para compreender os custos da qualidade Feigenbaum (1994) os classifica em custos de controle e custos provenientes de falha no controle, conforme exposto na Figura 2. Os custos de controle são subdivididos em: custos de prevenção, que compreendem os gastos com qualidade para evitar as não conformidades; e custos de avaliação, que são gastos com manutenção da qualidade através de análises formais dos produtos. Os custos provenientes de falhas são aqueles em que os produtos não atendem às especificações, sendo subdivididos em: falhas internas, derivados de custos dentro da organização, como material danificado/defeituoso e

retrabalho; e custos das falhas externas, que são os que ocorrem fora da organização, como desempenho do produto e reclamações dos clientes.

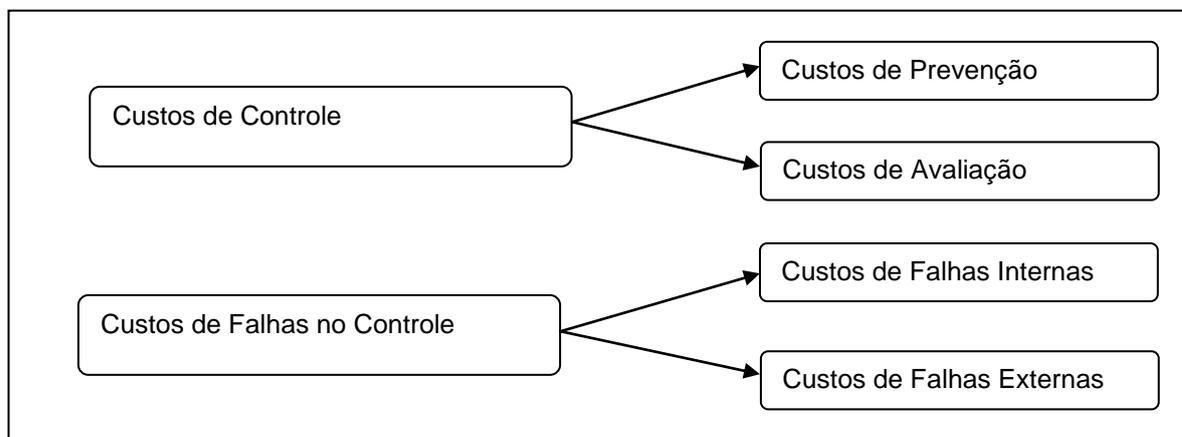


Figura 2 - Classificação dos Custos da Qualidade
Fonte: Feigenbaum (1994, p. 152)

Por sua vez, Shank e Govindarajan (1997) dividem os custos da qualidade em duas categorias, sendo, o preço da conformidade, que inclui todos os custos incorridos para fazer as coisas perfeitamente da primeira vez; e o preço da não-conformidade, que trata os custos de realizar as coisas de maneira errada, ou seja, custo de correção.

Sakurai (1997) apresenta os Custos da Qualidade como voluntários e involuntários. Os custos de prevenção que melhoram a qualidade do produto ou serviço, e os custos de avaliação que realizam inspeções e testes para que atendam as especificações, são tratados como custos voluntários, visto que, sua ocorrência pode ser controlada pela organização. Entretanto, os custos de falhas internas que ocorrem antes da entrega do produto, e os custos de falhas externas que advêm após a entrega do produto, são apontados como involuntários, pois são resultados de falhas.

O Quadro 1 retrata a classificação dos custos da qualidade apresentada pela bibliografia, este estudo utiliza a classificação apresentada por Feigenbaum (1994).

Quadro 1 - Classificação dos Custos da Qualidade

Autor	Classificação
Feigenbaum (1994)	Controle e Falhas
Shank e Govindarajan (1997)	Conformidade e Não-Conformidade
Sakurai (1997)	Voluntários e Involuntários

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao aumentar os custos com prevenção, haverá uma redução no número de defeitos e de não conformidades, portanto, reduzindo os custos de falhas. Ainda, o aumento nos custos de prevenção acarretará em efeito positivo sobre os custos de avaliação, sendo necessárias menos atividades de inspeção (Feigenbaum, 1994; Sakurai, 1997).

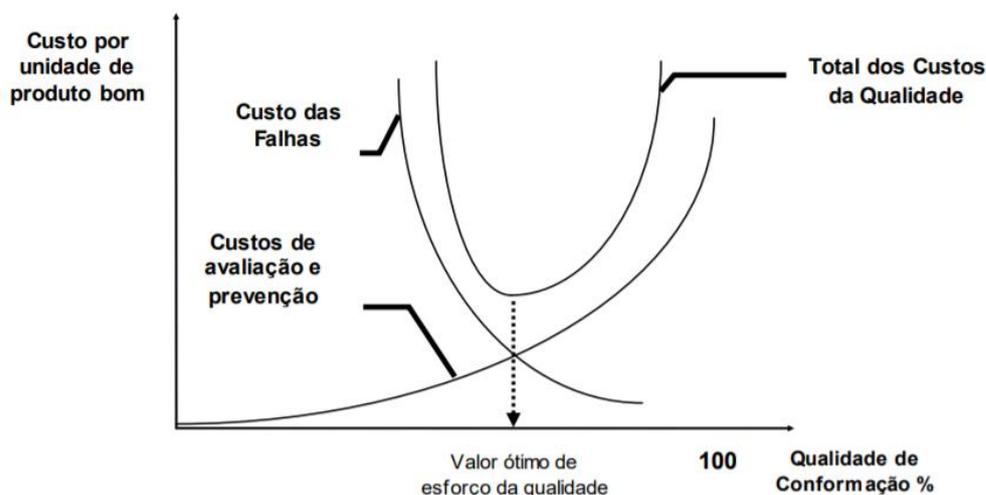


Figura 3 - Relação entre qualidade e custos
Fonte: Juran (1995)

Conforme exposto na Figura 3 o grupo de prevenção e avaliação conjecturam uma curva positiva de inclinação contra o nível de qualidade, logo, quanto mais se investe em prevenção e avaliação maior o nível de qualidade. Distintamente, os grupos de falhas internas e externas refletem uma curva de inclinação negativa contra o nível de qualidade, portanto, quanto mais baixo o nível de qualidade, maior será o custo das falhas do produto (Shank & Govindarajan, 1997).

Diante o exposto este estudo toma por base o modelo de custo de qualidade proposto por Feigenbaum (1994), estudado e validado por Coral (1996), Shank e Govindarajam (1997), Robles (2003), Collaziol (2006) e Luz (2011), que deram base para elaboração do constructo e as variáveis.

Por conseguinte, o próximo item trará aplicações do custo da qualidade no setor de software.

2.2 CUSTO DA QUALIDADE NO SETOR DE SOFTWARE

As organizações apontam a qualidade como um valor central para o cliente, portanto, um fator relevante para alcançar competitividade de mercado. Contudo, qualquer esforço para melhorar a qualidade deve ponderar quais os custos envolvidos na obtenção da qualidade, tendo em vista, que, o objetivo dos programas de melhoria contínua não é apenas acatar as condições dos clientes, mas fazê-la ao menor custo (Schiffauerova & Thomson, 2006).

Empresas de *software* têm procurado melhoria de processos em modelos de qualidade para aumentar a maturidade dos processos. O aumento de maturidade torna os erros previsíveis e mensuráveis e os motivos de baixa qualidade e produtividade são controladas ou eliminadas (Oliveira, Petrini & Pereira, 2015).

Dentre os modelos de melhoria de *software* estão o CMMI, certificação internacional que afere o nível de maturidade das organizações estabelecendo padrões e regras; e o MPS, certificação nacional com objetivos muito próximos ao CMMI.

Modelos como CMMI trabalham na eliminação de ambiguidade e inconsistência de processos, além de estabelecer padrões e regras uniformes, garantindo um estilo de procedimentos adequados a todos por igual (Figueiredo, 2018).

Criado em dezembro de 2003 e coordenado pela Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX), no Brasil, o MPS é modelo de melhoria de processo de software que tem com objetivo aumentar a competitividade das organizações, bem como, minimizar os custos (SOFTEX, 2016).

Metodologias de qualidade de software são fundamentais, pois, a prevenção e remoção inadequada de defeitos estão relacionadas com a incapacidade de medir a eficiência na fase de remoção dos defeitos. A qualidade do software promove desenvolvimentos mais curtos, custos de desenvolvimento mais baixo, custo de manutenção reduzido e redução dos custos totais (Marandi & Khan, 2017).

A presença de defeitos e *bugs* no ciclo de vida do desenvolvimento de um software interferem no êxito e crescimento econômicos dos negócios. Os desenvolvedores de software sofrem grande pressão a fim de melhorar a qualidade do software e minimizar o aumento do custo. Assim sendo, o custo da qualidade tem

como tarefa minimizar os custos de falhas e melhorar os custos de prevenção (Marandi & Khan, 2017).

O objetivo do custo da qualidade é medir e controlar os custos da má qualidade, possibilitando, a excelência na entrega, portanto, medir e reportar o custo da qualidade é pré-requisito para alcançar a excelência na entrega (Osteen, Jeganathan & Ramanan, 2013).

O modelo de custos da qualidade proposto por Feigenbaum (1994) pode ser empregado na indústria de software. Da igual maneira, Galinac Grbac, Car e Huljenic (2014) e Marandi e Khan (2017) classificam os custos da qualidade em custos de prevenção, custos de avaliação, custos de falhas internas e custos de falhas externas.

Fons (2012) coloca que o custo da qualidade é subdividido em custos de prevenção, custos de avaliação, custos do fracasso e custos de qualidade indireta. Por sua vez, Reddy e Raja Sekhar Rao (2012) rotulam os custos da qualidade como, satisfação do cliente, valor para os envolvidos, propriedades, desenvolvimento/eficácia e deficiências.

O custo da qualidade é agrupado em: custo de prevenção, avaliação e de falhas, que são aqueles incorridos durante/após a entrega do produto (Osteen, Jeganathan & Ramanan, 2013). Portanto, conforme demonstrado no Quadro 2 os modelos apresentados no indústria de software são muito próximos ao proposto por Feigenbaum (1994).

Quadro 2 - Modelos de custo da qualidade no setor de *Software*

Autores	Modelo de Custo da qualidade
Galinaç Grbac, Car e Huljenic (2014) e Marandi e Khan (2017)	Prevenção, Avaliação, Falhas Internas e Falhas Externas.
Fons (2012)	Prevenção, Avaliação, Fracasso e Qualidade Indireta.
Reddy e Raja Sekhar Rao (2012)	Satisfação do cliente, valor aos envolvidos, propriedades, desenvolvimento /eficácia e deficiências.
Osteen, Jeganathan e Ramanan (2013)	Prevenção, Avaliação e Falhas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Osteen, Jeganathan e Ramanan (2013) apontam alguns custos atrelados ao seu modelo. O custo de prevenção é composto por treinamentos, desenvolvimento

de ferramentas de controle, políticas e procedimentos que buscam a qualidade, planejamento da qualidade, projetos de melhoria, análise da causa raiz, coleta de dados na análise e relatórios de qualidade. Por conseguinte, os custos de avaliação ocorrem na primeira revisão, nos primeiros passos, primeiros testes e auditorias. Por fim, os custos de falhas estão compreendidos em reavaliar, retestar, corrigir defeitos, retrabalho por alteração no escopo, atualizações, correções no código e falhas externas. A Figura 4 ilustra as atividades apresentadas pelo autor.

O modelo de custo da qualidade proposto por Osteen, Jeganathan e Ramanan (2013) será utilizado para compreensão das variáveis, elaboração do constructo e do questionário. A Figura 4 retrata alguns custos alocados à categorias do modelo proposto pelo autor.



Figura 4 - Custos da Qualidade

Fonte: adaptado de Osteen, Jeganathan e Ramanan (2013).

Entender os detalhes técnicos do processo de software e sua relação com custo da qualidade é requisito necessário para a obtenção de sucesso em projetos de desenvolvimento de software (Galinac Grbac, Car, & Huljenić, 2014).

2.3 ASPECTOS CONCEITUAIS DE AMBIDESTRIA

A abordagem da ambidestria organizacional é introduzida por Duncan (1976) como a capacidade das organizações em empreender demandas simultaneamente conflitantes. Foi o autor quem introduziu o termo ambidestria organizacional como utensílio na execução de atividades concomitantes, sendo, na inovação de produto/processo, bem como, na implementação de produtos/processos já existentes.

March (1991) ao tratar da ambidestria organizacional emprega os termos *exploitation* e *exploration*. *Exploitation* consiste na capacidade organizacional de refinamento, adaptabilidade e eficiência de produtos, por outro lado, *exploration* versa a capacidade organizacional de criação, inovação e descoberta. Ambos são essenciais para as organizações, e concorrem por recursos, muitas vezes, escassos (March, 1991).

As organizações encaram dilemas cotidianamente, no curto prazo, faz-se necessário o alinhamento constante entre estratégia, estrutura e cultura. Contudo, está pratica não é decisiva para o sucesso, é necessário atentar-se ao longo prazo e neste processo desconstruir o próprio alinhamento, caracterizando-se por mudança revolucionária. Este processo exige que o gestor destrua periodicamente o que foi criado, para reconstruir uma organização adequada ao novo cenário do mercado (Tushman & O'Reilly, 1996).

As organizações podem realizar inovações incrementais ou revolucionárias. Inovações incrementais geram resultados no curto prazo, entretanto, não asseguram sucesso no longo prazo, refletem ações como: alinhamento e adaptabilidade de estratégias, de processos e da cultura em ambientes de estabilidade. Inovações revolucionárias geram uma realidade completamente nova e remodelada, tornando a organização competitiva no longo prazo (Tushman & O'Reilly, 1996; Severgnini, 2016).

Desta maneira, a ambidestria organizacional caracteriza-se pelo equilíbrio entre adaptação e criação. Inovações incrementais e adaptação são direcionados para melhorar o desempenho de curto prazo, e, inovações revolucionárias e criação são voltados para melhorar o desempenho de longo prazo. Assim sendo, se as organizações se concentram em um dos à custa do outro, problemas e tensões inevitavelmente irão surgir (Gibson & Birkinshaw, 2004).

Após 40 anos Servegnini (2016) corrobora com Duncan (1976) apontando que a ambidestria organizacional não está limitada somente a abordagem de *exploitation* e *exploration*, mas que é reflexo de demandas simultaneamente conflitantes.

Para a realização deste estudo será utilizado à dimensão da ambidestria apresentado por Porter (1989), Posicionamento estratégico de baixo custo e diferenciação. Porter (1989, p.13) salienta que “no enfoque no custo, uma empresa procura uma vantagem de custo em seu segmento-alvo, enquanto no enfoque na diferenciação uma empresa busca a diferenciação em seu segmento alvo”.

Basicamente, quando uma organização opta pelo posicionamento estratégico de baixo custo seu objetivo consiste em reduzir os custos, normalmente a amplitude da empresa é importante para sua vantagem de custo. Em contrapartida, na estratégia de diferenciação a organização procura ser única em seu segmento, ela seleciona alguns atributos que julga ser importante para os compradores e posiciona-se a satisfazer essas necessidades (Porter, 1989).

Ao empregar o custo da qualidade a organização está aplicando a estratégia competitiva de liderança de custos, visto que, tal ferramenta promove a minimização dos custos, aumento da margem, melhoria da eficiência operacional, preços competitivos. Ou então, a estratégia de diferenciação, pois, busca a qualidade do produto e/ou serviço, imagem do produto, percepção de valor pelo comprador, desenvolvimento de novos produtos e técnicas. Ou ainda, uma estratégia híbrida, visto que o custo da qualidade tem impacto nos fatores citados (Porter, 1989; Hansen, Nybakk, Panwar, 2015; Herzallah, Gutierrez-Gutierrez, & Munoz Rosas, 2017).

Diante do posicionamento estratégico simultaneamente conflitante, a ambidestria consiste na utilização de uma estratégia híbrida, ou seja, um equilíbrio entre o posicionamento estratégico de baixo custo e diferenciação.

Para elucidar a temática dentro do segmento, o próximo tópico abordará a ambidestria organizacional no setor de software, segmento escolhido para realização do estudo.

2.4 AMBIDESTRIA NO SETOR DE SOFTWARE

O software permeia todos os ambientes tornando-o mais inteligente dia após dia, para acompanhar essa tendência as empresas de software necessitam sucessivamente de novos recursos, de modo a antecipar seus concorrente e ganhar mercado (Martini, 2015).

Tonelli et. al (2016) afirmam que é fundamental que as empresas de software sejam capazes de compreender o desenvolvimento tecnológico do setor, igualmente, as demandas dos usuários e cliente, promovendo soluções inovadoras para criar novos mercados ou que superem seus concorrentes.

Ao tentar compreender como as relações entre ações e lógica presentes na cultura da empresa moldam o surgimento de ambidestria no processo de inovação de software, Tonelli et. al (2016) concluíram sob a ótica gerencial que velhas lógicas que inicialmente entram em conflito com ações direcionadas à construção da ambidestria, podem ser úteis.

O conceito organizacional de ambidestria, de acordo com Tushman e O'reilly, (1996) remete às capacidades das organizações em competir em mercados maduros e em desenvolver novos produtos e serviços para mercados emergentes. Nas empresas de software, tais aspectos são notórios, visto que, essas empresas frequentemente passam por escolhas contraditórias, derivado por grandes demandas de inovações e aprendizados de novas tecnologias Tonelli et. al (2016).

Um dos primeiros trabalhos a propor a relação entre a ambidestria e o setor de software foi de Boehm e Turner (2004), contudo, o trabalho foca apenas no nível de projeto e não considera como desempenho aspectos relacionado a metodologias ágeis e tradicionais.

Severgnini (2016) constatou que a implantação de sistema de medição de desempenho (SMD) aflora a capacidade ambidestrica das organizações e potencializa o desempenho das organizações. “Nota-se que o processo de implementação da estratégia (*exploitation*) em conjunto com a geração da inovação e criatividade (*exploration*) são condições que geram maiores desempenho” (Severgnini, p. 103, 2016).

Severgnini, Vieira e Galdamez (2017), ao analisarem 227 (duzentos e vinte e sete) empresas brasileiras da área de *software*, concluíram que as dimensões do

sistema de medição de desempenho influenciam na ambidestria organizacional, que por sua vez, impacta no desempenho.

Venkatraman, Lee e Iyer (2006) realizaram um estudo ao longo de 12 anos, com um total de 1005 empresas de software com o objetivo de testar o impacto da ambidestria no desempenho, e concluíram que o equilíbrio entre *exploitation* e *exploration*, ao longo do tempo, possui efeitos expressivos no desempenho das empresas.

Cordeiro (2014) analisou 466 (quatrocentos e sessenta e seis) empresas através de *survey* e 6 (seis) através de estudo de caso, com objetivo que verificar o conflito entre metodologias ágeis e metodologias tradicionais. Como resultados aponta barreiras enfrentadas pela organização na introdução de metodologias ágeis, contudo, 48,8% das empresas que adotaram metodologias ágeis praticam a ambidestria.

Martini (2015) investigou quais os fatores que impedem com que grandes empresas de *software* se tornem ambidestras, e conclui que três desafios impedem o alcance da ambidestria: o conflito entre metodologias ágeis e tradicionais; complexidade de equilibrar metas de curto e longo prazo entre grande número de *stakeholders* com diferentes visões e especialidades; e tendência arriscada de desenvolver sistemas que não se sustentam com uma entrega de longo-prazo com novas características.

Apesar das empresas desenvolverem planos sólidos de inovação (*exploration*) as demandas de curto prazo (*exploitation*) consomem recursos no processo de desenvolvimento, podendo causar conflito entre as respectivas demandas (Randall, Edelman & Galliers, 2014).

Gastaldi, Appio e Pistorio (2018), buscando entender como as tecnologias digitais podem ajudar os serviços de saúde, constataram que a implementação dos paradoxos de *exploitation* e *exploration* conduz a um melhor desempenho, reduzindo custos e aumentando a qualidade.

Por fim, diante dos estudos relatados, conclui-se mais uma vez, o impacto positivo que uma estratégia híbrida impacta positivamente o desempenho das organizações.

Para compreensão as dimensões da ambidestria o próximo item apresenta as estratégias genéricas propostas por Porter (1989).

2.5 ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS

As estratégias genéricas de liderança em custo, diferenciação e enfoque desenvolvidas por Porter (1989) têm destaque e aceitabilidade, tanto no ambiente acadêmico quanto no empresarial (Carneiro, Cavalcanti & Silva, 1997).

Porter (1989) salienta que a estratégia de liderança no custo pode ser a mais clara das três estratégias genéricas, neste caso, uma empresa busca tornar-se um produtor de baixo custo. Com preços mais baixos que seus concorrentes, a posição de um líder de baixo custo reflete em retornos mais altos. Nas palavras do autor: “A lógica estratégia da liderança no custo geralmente exige que uma empresa seja a líder no custo, e não uma dentre várias empresas disputando esta posição” (Porter, 1989, p.11).

Na diferenciação a empresa procura ser única. Basicamente, ela seleciona um ou mais atributos que muitos compradores consideram ser importantes, então, busca satisfazer a necessidades desses clientes. A estratégia de diferenciação determina que a empresa escolha os atributos que pretende diferenciar-se, e que sejam distintos dos seus rivais, ou seja, ela deve ser única em alguma coisa, ou ser considerada única para que possa esperar um preço-prêmio (Porter, 1989).

A estratégia enfoque é baseada na opção de um ambiente competitivo dentro de uma indústria/segmento (Porter, 1989). Entretanto, este estudo limita-se a analisar apenas as estratégias genéricas de liderança em custo e diferenciação, visto que, não foram encontradas evidências empíricas na literatura que pudessem cogitar uma relação desta variável com as demais analisadas.

Porter (1989) observa que cada estratégia genérica é um método diferente para obtenção e sustentação de vantagem competitiva, e que uma empresa deve fazer uma escolha entre uma delas, caso contrário ficará no meio-termo. Empresas que estão no meio-termo não possuem qualquer vantagem competitiva e geralmente acabam por obter desempenho abaixo da média.

Contudo, a bibliografia tem apresentado autores que buscam novos “olhares” para abordagem de Porter (1989) e apontam que o uso de estratégia competitiva híbrida pode potencializar os resultados da organização. Carneiro, Cavalcanti e Silva

(1997) realizaram uma análise crítica baseada em diversos autores, com intuito de aferir apontamentos sobre as estratégias genéricas abordadas por Porter (1989).

Basicamente, Carneiro, Cavalcanti e Silva (1997) apontam que as próprias ferramentas sugeridas por Porter (1989) para a obtenção da vantagem competitiva sofrem evoluções conceituais proposta pelo próprio autor. Logo, por que não imaginar um cenário com o uso de mais de uma estratégia competitiva?

O próprio Porter (1989, p.11-12) afirma que “um líder no custo deve obter paridade ou proximidade com base na diferenciação” e que “um diferenciador, visa, assim, a uma paridade ou a uma proximidade de custos em relação aos seus concorrentes”. Portanto, fica claro que uma opção não é excludente de outra, e o objetivo deste estudo é de analisar se o uso de ambas estratégias possibilita um bom desempenho organizacional.

Por fim, o último item da revisão de literatura relata alguns estudos encontrados na base teórica que procuram relacionar a ambidestria organizacional, estratégias competitivas e desempenho.

2.6 BASE TEÓRICA DE ESTUDOS ANTERIORES

Para corroborar com a base teórica, realizou-se uma revisão sistemática, sendo sua elaboração estruturada a partir de um protocolo que atendesse critérios específicos para seleção dos artigos, conforme apresentado no Apêndice A. O propósito foi buscar na literatura materiais compatíveis com o tema abordado, sendo selecionadas doze pesquisas após o processo de leitura e investigação.

O Quadro 3 apresenta de forma sintética algumas características dos estudos encontrados na revisão.

Quadro 3 - Características dos estudos da revisão bibliográfica

AUTOR	DIMENSÕES DA AMBIDESTRIA	AMOSTRA	RESULTADOS
Hughes et. al (2010)	Diferenciação de Marketing e Liderança de Custos	260 INV mexicanas	A descoberta evidencia a ambidestria e permite com que a empresa avance rapidamente em direção a novas oportunidades de mercado, bem como, explorar e melhorar o valor dos serviços atuais do produto enquanto reduz os custos das operações já existentes.
Kristal, Huang e Roth (2010)	<i>exploitation e exploration</i>	174 fabricantes dos EUA	Concluíram que a estratégia ambidestra produz efeitos positivos no desempenho das organizações, contribuindo para o lucro e participação de mercado.
Molina-Castillo, Jimenez-Jimenez e Munera-Aleman (2011)	<i>exploitation e exploration</i>	197 empresas de manufatura	Conclui-se que tanto o <i>exploitation</i> quanto o <i>exploration</i> constituem fatores importantes de sucesso para o lançamento de novos produtos. Por fim, a turbulência de mercado melhoram os resultados de <i>explorations</i> , enquanto, níveis baixos de competitividade podem estimular o <i>exploitation</i> .
O'Cass, Heirati e Ngo (2014)	<i>exploitation e exploration</i>	132 empresas industriais do Irã	A utilização da ambidestria em nível corporativo e operacional proporciona um produto com melhor desempenho de mercado.
Randall, Edelman e Galliers (2014)	<i>exploitation e exploration</i>	9 empresas de software, e 3 empresas de capital	Constatou que apesar das empresas desenvolverem planos sólidos de inovação (<i>explorations</i>) a demandas de curto prazo (<i>exploitation</i>) consomem recursos no processo de desenvolvimento.
Sok e O'Cass (2014)	criatividade e atenção ao detalhe	150 empresas de manufatura da Índia	Os resultados mostram que o chefe de P&D precisa engajar níveis elevados de criatividade e atenção ao detalhe na busca de melhorar a inovação de produtos para alcançar desempenho financeiro.
Hansen, Nybakk e Panwar (2015)	Diferenciação e Liderança de Custos	441 empresas de manufatura dos EUA	Não se encontrou evidências de que a escolha de uma estratégia híbrida é mais eficaz e promove um melhor desempenho.
Torres, Roehrich e Lewis (2016)	<i>exploitation e exploration</i>	231 empresas de manufatura espanholas	Os resultados ilustram uma relação significativa entre a ambidestria como base facilitadora para melhorias de desempenho de fabricação, com base no modelo de cone de areia e suas dimensões de qualidade, entrega, custo e flexibilidade.
Herzallah, Gutierrez-Gutierrez e Munoz Rosas (2017)	<i>Quality exploitation e Quality Exploration</i>	205 empresas palestinas	Os resultados mostram uma relação positiva entre a ambidestria da qualidade as estratégias competitivas e o desempenho das empresas, com exceção da estratégia foco.
Severgnini, Vieira e Galdamez (2017)	<i>exploitation e exploration</i>	227 empresas brasileiras de software	Concluíram que as dimensões do sistema de medição de desempenho influenciam na ambidestria organizacional, que por sua vez, impacta no desempenho.
Zhang et. al (2017)	<i>exploitation e exploration</i>	292 empresas de manufatura e serviços da China	Após o processo de análise os autores constataram que apenas a <i>exploration</i> pura não apresenta relação com o desempenho.
Gastaldi, Appio e Pistorio (2018)	<i>exploitation e exploration</i>	14 hospitais italianos	A implementação dos paradoxos de <i>exploration e exploitation</i> leva a um melhor desempenho, reduzindo custos e aumentando a qualidade.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nas bases de dados escolhidas, não foram encontradas pesquisas com as mesmas perspectivas deste estudo, entretanto a mais aproximada é a de Herzallah, Gutierrez-Gutierrez e Munoz Rosas (2017), que trata de um estudo realizado com 205 empresas industriais palestinas, com o objetivo examinar a relação da ambidestria da qualidade, estratégias competitivas (liderança de custos, diferenciação e foco) e desempenho. Seus achados apontam que há uma relação positiva e significativa entre a ambidestria da qualidade e as estratégias competitivas, bem como, das estratégias competitivas com o desempenho, com exceção do posicionamento estratégico foco. A partir deste estudo, concluiu-se que há uma relação positiva entre a qualidade e as estratégias competitivas de liderança de custo e diferenciação, motivando uma vez mais a investigação da relação dos custos da qualidade com a ambidestria organizacional (liderança de custo e diferenciação).

A utilização da ambidestria gera impactos positivos na comercialização e no desempenho das organizações, sendo fator relevante no lançamento de novos produtos. Outro aspecto importante é que um mercado turbulento e agressivo otimiza os resultados de *exploration*, enquanto, níveis mais baixos de competitividade tendem a estimular o *exploitation* (Molina-Castillo, Jimenez-Jimenez, & Munuera-Aleman, 2011).

Aspectos encontrados na bibliografia instigaram o desenvolvimento deste estudo, ao citar por Zhang et. al (2017) que afirmam que as relações positivas da ambidestria são mediadas pela estratégia de diferenciação e liderança de custos. Torres, Roehrich e Lewis (2016) apontam a ambidestria como base facilitadora para melhorias na qualidade, entrega, custo e flexibilidade.

Ainda, a relação entre estratégias competitivas e ambidestria organizacional, e seus impactos na redução dos custos e aumento da qualidade são fatores determinantes para melhora no desempenho e ganho de competitividade (Kristal, Huang & Roth, 2010; Hughes et. al, 2010; Herzallah, Gutierrez-Gutierrez & Munoz Rosas, 2017; Gastaldi, Appio & Pistorio, 2018).

Os chefes de Planejamento e Desenvolvimento precisam engajar níveis elevados de criatividade e atenção ao detalhe na busca de melhorar a inovação de produtos para alcançar desempenho financeiro (Sok & O'Cass, 2014). A utilização da ambidestria em nível corporativo e operacional proporciona um produto com melhor desempenho de mercado O'Cass, Heirati & Ngo (2014).

Severgnini, Vieira e Galdamez (2017) concluíram que as dimensões do sistema de medição de desempenho influenciam na ambidestria organizacional, que por sua vez, impacta no desempenho.

Apesar do conflito entre as dimensões da ambidestria (Randall, Edelman & Galliers, 2014), é possível constatar que a implementação dos paradoxos de *exploration* e *exploitation* leva a um melhor desempenho, reduzindo custos e aumentando a qualidade (Gastaldi, Appio & Pistorio, 2018).

Diferentemente dos autores acima, Hansen, Nybakk e Panwar (2015), ao analisarem 441 empresas de manufatura do setor florestal, investigando empresas que utilizam estratégia única e as que utilizam estratégias híbridas, não encontraram evidências de que a escolha de uma estratégia híbrida é mais eficaz e que promove um melhor desempenho. Contudo, os autores salientam que esta pode ser uma característica do próprio setor, não refutando a base teórica que uma estratégia híbrida impacta positivamente sobre o desempenho.

3 ABORDAGEM METODOLÓGICA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR

O setor de tecnologia da informação é segmento em ascensão, destacando-se ao contrapor o cenário econômico brasileiro. Tanto em termos de empregos criados como na geração de receita líquida, o setor de TI (Tecnologia da informação) se manteve à frente ao cenário de retração econômica dos últimos dez anos. A receita operacional líquida no período de 2007-2016 cresceu cerca de 70% em termos reais, inclusive em 2009, 2012 e 2014, anos de queda no PIB (SOFTEX, 2019, *online*).

Um fato importante, é que os 415.166 (quatrocentos e quinze mil cento e sessenta e seis) profissionais que estão empregados na área representam apenas 2,5% do total de empregados no setor de serviços, o que aponta um espaço para sua ampliação (SOFTEX, 2019).

Um estudo realizado pela Associação Brasileira de Empresas de Software (ABES), mostrou que o Brasil manteve-se em 9º lugar no *ranking* mundial de investimentos em tecnologia da informação, visto que no ano de 2018 foram investidos US\$ 47 bilhões, superando todas as expectativas com um crescimento de 9,8% quando comparado com 2017 (ABES, 2019, *online*).

Diante da representatividade do setor para economia e a ascensão de mercado optou-se em selecionar como amostra empresas de *software* que possuem certificações CMMI e MPS.

3.2 DESENHO DE PESQUISA E HIPOTÉSES

Sampieri, Collado e Lucio (2013) tratam a respeito do desenho de pesquisa e afirmam que para cada estudo haverá um desenho próprio para cumprir os seus objetivos e também para que se responda o problema da pesquisa.

De acordo com a base teórica mencionada anteriormente, observou-se fatos relevantes e não relevantes quanto à condução do estudo, de modo, a desenvolver um planejamento adequado para organizar as análises e resultados.

Assim sendo, a Figura 5 tem por objetivo elucidar o planejamento do estudo através do desenho de pesquisa.

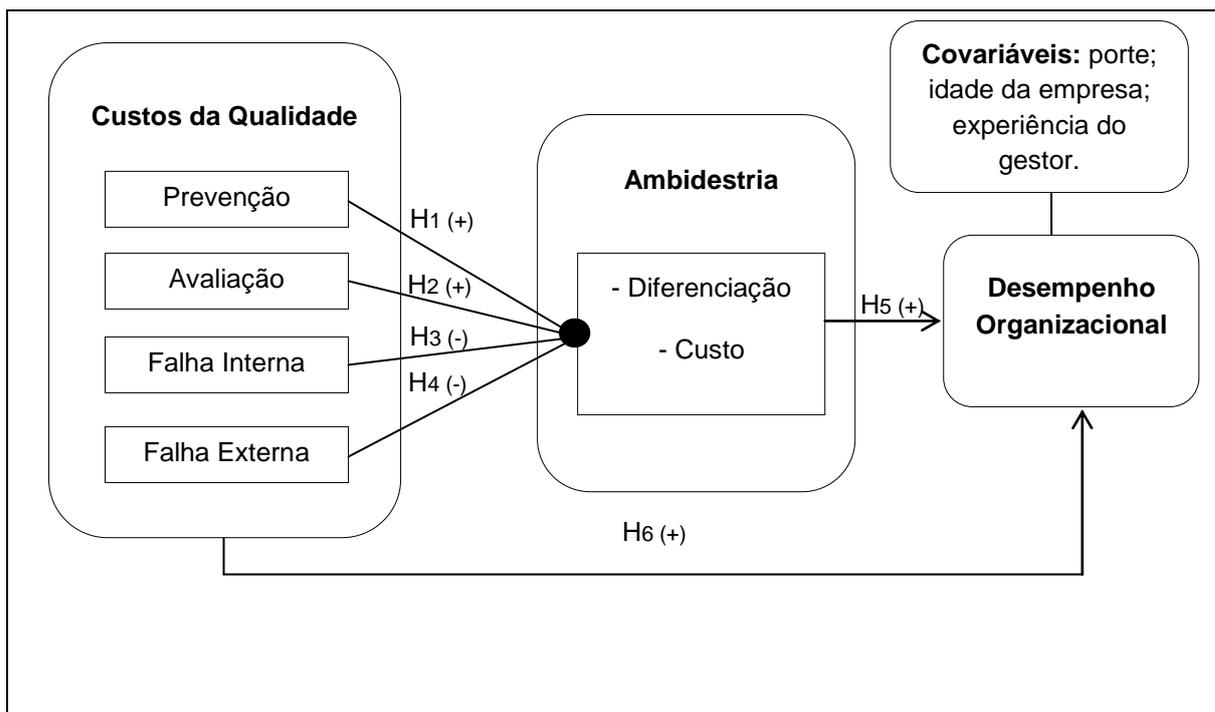


Figura 5 - Desenho e Hipóteses da Pesquisa
Fonte: Elaborado pelo autor.

Os fatores investigados são os custos da qualidade propostos por Feigenbaum (1994), Sakurai (1997), Robles (2003), Osteen, Jeganathan e Ramanan (2013); Galinac Grbac, Car, e Huljenić (2014); Pavão (2016) e Marandi e Khan (2017). Seguidamente, estratégias competitivas abordadas por Porter (1989) e desempenho organizacional percebido com base em Guerra (2007), Espejo (2008), Junqueira (2010), Neitzke (2015) e Pavão (2016). Para melhor compreensão serão discutidas com base na bibliografia as hipóteses desse estudo.

Os custos da qualidade são aqueles empenhados para o aumento dos controles de uma organização, ou, ainda, aqueles decorrentes de falhas ocorridas justamente pela ausência desses controles (Feigenbaum, 1994; Sakurai, 1997).

No setor de *software* não é diferente, a presença de inconsistências pode impactar negativamente no crescimento econômico do negócio. Assim sendo, a pressão para a eliminação de falhas e melhoria de qualidade é intensa, mas a que custo? Logo, surge outra inquietação como melhorar a qualidade sem que haja o aumento dos custos? Desta maneira, a gestão de custos da qualidade tem como minimizar os custos de falhas investindo em prevenção (Marandi & Khan, 2017).

O objetivo da gestão dos custos da qualidade é, portanto, oferecer vantagem competitiva para aqueles que a utilizam (Schiffauerova & Thomson, 2006). Tarefa muito semelhante às estratégias genéricas apresentadas por Porter (1989),

liderança em custo, diferenciação e foco. O autor aponta a existência de forças competitivas exercidas sobre uma organização, sendo os fornecedores, substitutos, compradores, entrantes potenciais e os concorrentes na indústria.

Diante destas forças a organização deve adotar uma estratégia genérica para obtenção de vantagem competitiva (Porter, 1989). Como já supracitado, a estratégia de liderança de custos tem a intenção de minimização dos custos, de modo a tornar a organização líder em custos; por outro lado, a diferenciação busca satisfazer a necessidade do público, ofertando algo único, ou seja, com ótima qualidade.

Assim sendo, questiona-se: ao recorrer à ferramenta de custos da qualidade, a organização está adotando uma estratégia competitiva de liderança de custos, a estratégia de diferenciação, ou uma estratégia híbrida. Considerando que este estudo está utilizando a liderança em custo e a diferenciação como dimensões da ambidestria, em presença dos argumentos expostos acima apresenta as seguintes hipóteses de pesquisa:

H1(+): Há uma relação positiva entre os custos de prevenção e a ambidestria organizacional.

H2(+): Há uma relação positiva entre os custos de avaliação e a ambidestria organizacional.

A finalidade dos custos da qualidade é mensurar e controlar os custos da má qualidade, logo, medir e reportar o custo da qualidade é fundamental para se chegar a excelência (Osteen, Jeganathan & Ramanan, 2013).

Conforme explorado pela literatura e exposto no capítulo da fundamentação teórica, a adoção da gestão dos custos da qualidade e seus investimentos em prevenção e avaliação acabam por minimizar os custos com falhas (Feigenbaum, 1994; Sakurai, 1997; Shank & Govindarajan, 1997).

Assim sendo, contrapondo as hipóteses anteriores (H1, H2) as hipóteses 3 e 4 buscam avaliar a relação negativa entre as falhas e a ambidestria organizacional (liderança em custos e diferenciação), pois quanto maior for o custo de falhas, menor a possibilidade de líder em custos e maiores são as chances em desagradar aos clientes, não oferecendo um diferencial. Portanto, as seguintes hipóteses são expostas:

H3(+): Há uma relação negativa entre a presença de custos de falhas internas e a ambidestria organizacional.

H4(+): Há uma relação negativa entre a presença de custos de falhas externas e a ambidestria organizacional.

Porter (1989) indica a adoção de uma estratégia genérica para obtenção de vantagem competitiva. Todavia, o conceito de ambidestria tem ganhado espaço na academia, como um instrumento capaz de potencializar o desempenho organizacional (Duncan, 1976).

Herzallah, Gutierrez-Gutierrez e Munoz Rosas (2017) constataram uma relação positiva entre a ambidestria da qualidade, as estratégias competitivas e o desempenho das empresas, com exceção da estratégia foco. A implementação dos paradoxos leva a um melhor desempenho, minimizando custos e ampliando a qualidade (Gastaldi, Appio & Pistorio, 2018).

O equilíbrio de demandas simultaneamente conflitantes aumenta o desempenho da empresa, e as relações positivas entre os paradoxos e o desempenho é mediado pelas estratégias de diferenciação e de liderança em custo (Zhang et. al, 2017).

Posto as arguições acima junto aos estudos relacionados no referencial teórico, surge a hipótese cinco.

H5(+): A ambidestria organizacional exerce impacto positivo no desempenho organizacional.

Por fim, estudos, inclusive no setor de *software*, indicam o impacto no desempenho com a gestão dos custos da qualidade. Artíficos que melhoram a qualidade são necessários, a capacidade de remoção de defeitos acarreta na eficiência de desenvolvimento, proporcionando períodos mais curtos, custos mais baixos, manutenção reduzida e redução dos custos totais (Marandi & Khan, 2017).

Compreender os processos técnicos de *software* e sua relação com os custos da qualidade é valioso para o sucesso em projetos de desenvolvimento de *software* (Galinac Grbac, Car, & Huljenić, 2014).

Portanto, a hipótese seis cogita a relação positiva entre os custos da qualidade e o desempenho organizacional.

H6a(+): Os custos de prevenção exercem impacto positivo no desempenho organizacional.

H6b(+): Os custos de avaliação exercem impacto positivo no desempenho organizacional.

H6c(+): Os custos das falhas internas decorrentes da má qualidade exercem impacto negativo no desempenho organizacional.

H6d(+): Os custos das falhas externas decorrentes da má qualidade exercem impacto negativo no desempenho organizacional.

3.3 CONSTRUCTOS E VARIÁVEIS DE PESQUISA

Diante do material analisado e apresentado no capítulo da fundamentação teórica, desenvolveram-se os constructos e as variáveis utilizados na pesquisa.

Tratando dos constructos, Cooper e Shindler (2011) defendem que em um primeiro momento eles podem não ser precisos, ou, ainda, não possuírem elevado grau de clareza, destarte, possibilitando diferentes percepções quanto ao fenômeno conceituado.

Deste modo, faz-se necessário a definição dessas variáveis. Martins e Theóphilo (2007) apontam que as definições no universo científico têm a função de conduzir certos conceitos teóricos (abstratos e não observáveis) a níveis empíricos (concretos e observáveis), de forma a apontar particularidades essenciais, específicas e suas prováveis relações e não permitir a ambiguidade desses termos.

Assim sendo, é apresentado no Quadro 4 o constructo da pesquisa, ou seja, os Custos da Qualidade, como a prevenção, avaliação, falhas internas e falhas externas, Ambidestria Organizacional (liderança de custos e diferenciação), bem como, Desempenho (volume de vendas, margem de lucro, retorno sobre o investimento e desempenho de modo geral). Ainda, são especificadas as variáveis analisadas no estudo, utilizadas na elaboração do questionário, e a bibliografia base.

Quadro 4 - Constructo da pesquisa

	Constructos de 2ª ordem	Constructos Latentes	Variáveis	Questões	Referências
Custos da Qualidade	Características	Perfil, classificação e análise	Possui alguém responsável pela qualidade, motivos pela busca da qualidade, como são registrados, analisados e qual departamento responsável.	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7.	Almeida (2011), Collazol (2006), Robles (2003) e Sá (2003), Pavão (2016) e Osteen, Jeganathan & Ramanan (2013)
	Ocorrência	Custos de Prevenção	Treinamento de pessoal, manutenção preventiva, desenvolvimento de sistema de qualidade, produto piloto, auditoria do sistema de qualidade.	PREV1, PREV2, PREV3.	
		Custos de Avaliação	Inspeção dos produtos e/ou serviços realizados, inspeção do pós venda, avaliação de produtos e/ou serviço dos concorrentes, avaliação de obsolescência dos produtos/serviços.	AVA1, AVA2, AVA3, AVA4.	
		Falhas Internas	Retrabalho, mão de obra ociosa, horas extras para recuperar, tempo perdido, perda com vendas de produtos/serviços não intuitivos.	FI1, FI2, FI3.	
	Falhas Externas	Vendas perdidas devido a baixa qualidade, retrabalho de produtos/serviços com mau funcionamento, Refazer produto/serviço ruim recusado pelo cliente.	FE1, FE2, FE3, FE4.		
Ambidestria	Ambidestria Organizacional	Liderança de Custos	Preço do produto/serviço, utilização da capacidade de desenvolvimento, melhoria na eficiência operacional, preços competitivos, esforços para redução de custos.	LC1, LC2, LC3, LC4.	Hansen, Nybakk, Panwar (2015), Herzallah, Gutierrez-Gutierrez, Rosas (2017), Porter (1989)
		Diferenciação	Busca por qualidade, imagem do produto/serviço, construção da marca, desenvolvimento de novos produtos, desenvolvimento de novas técnicas de <i>marketing</i> .	DIF1, DIF2, DIF3, DIF4.	
Desempenho	Desempenho percebido	Desempenho da empresa	Volume de Vendas, margem de lucro, retorno sobre os investimentos e desempenho de modo geral	DESE1, DESE2, DESE3, DESE4.	Espejo (2008), Guerra (2007), Junqueira (2010), Neitzke (2015) e Pavão (2016)

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.4 ESTRATÉGIA DE PLANEJAMENTO DA PESQUISA

Com relação à abordagem epistemológica, este estudo classifica-se como **positivista**. O enfoque positivista é construído através da observação e mensuração atenta da realidade, logo, a utilização de medidas numéricas e o estudo do comportamento de indivíduos são basilares para o positivismo.

Quanto à abordagem do problema, a pesquisa enquadra-se como **quantitativa**, visto que as variáveis serão analisadas por meio de ferramentas estatísticas. Pradonov e Freitas (2013) consideram que com a utilização de recursos e técnicas estatísticas tudo pode ser quantificável, ou seja, traduzir números em opiniões e informações com intuito de classificá-las e analisá-las.

Sampieri, Collado, Lucio (2013, p.30) afirmam que a pesquisa quantitativa “utiliza a coleta de dados para testar hipóteses, baseando-se na medição numérica e na análise estatística para estabelecer padrões e comprovar teorias”.

A pesquisa classifica-se como sendo **descritiva** e **explicativa**. De acordo com Gil (2008) as pesquisas descritivas têm como objetivo descrever características de população ou fenômeno, bem como, estabelecer relações entre as variáveis. Quanto às pesquisas explicativas Gil (2008, p. 28) afirma que possuem o intuito de “identificar os fatores que determinam ou contribuem para ocorrência dos fenômenos. Este é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque, explica a razão, o porquê das coisas”.

O método da pesquisa é o levantamento tipo **survey**, pois de acordo com Baptista e Campos (2010) o método é apropriado para identificar comportamentos e atitudes. A pesquisa levantamento tem como objetivo chegar à descrição, explicação e exploração do fenômeno proposto, deste modo é possível descrever o comportamento e atitude presentes na amostra. Os dados obtidos são estendidos à população por meio de técnicas estatísticas e probabilísticas, assim, assume-se que a partir da amostra provavelmente toda população apresente as mesmas respostas. Destarte, a medida é relacional e não absoluta (Baptista & Campos, 2010).

Em relação ao efeito do pesquisador nas variáveis que estão sendo estudadas, esta pesquisa se enquadra como **ex post facto**. Deste modo, os pesquisadores não têm influência sobre as variáveis no sentido de manipulá-las, podendo apenas descrever o que aconteceu ou está acontecendo. Portanto, o

projeto *ex post facto* apresentam apenas o relato do que sucedeu com as variáveis estudadas (Cooper e Schindler, 2011).

Quanto à dimensão do tempo, este trabalho assinala-se como uma pesquisa de corte **transversal**, uma vez que, busca apresentar características da indústria de software em momento específico. Cooper e Schindler (2011, p. 713) destacam que o estudo transversal é “conduzido apenas uma vez e revela um instantâneo de um determinado comportamento”.

3.5 POPULAÇÃO E AMOSTRAGEM

Goode e Hatt (1979, p. 267) definem a amostra como sendo “a menor representação de um todo maior, a observação pormenorizada e completa de um fenômeno envolve uma massa tão grande de dados, que a análise seria lenta e aborreceria, além do mais analisar grandes quantidades de material é extravagante, quando uma quantia menor seria suficiente”. Portanto a amostra é uma parcela reduzida da população.

Diante da dimensão vinculada à área de software, este estudo, tem como propósito analisar uma amostra das empresas de software que possuem certificações CMMI e MPS. A estimativa é de uma população de aproximadamente 530 empresas que estão listadas em uma base de dados da SOFTEX.

A opção por empresas com certificação é motivada devida essas organizações medirem os processos de software, e, portanto, acredita-se que estejam aptas a responderem ao questionário.

O CMMI “consiste em práticas para orientar a organização a implantar a melhoria contínua do processo de *software*, processo pelo qual incluem as atividades de desenvolvimento de produto e de serviços” (Baiochi, 2017, p. 46).

Com início em 2003 o MPS “tem como objetivo melhorar a capacidade de desenvolvimento de software, serviços e as práticas de gestão de RH na indústria de TIC” (SOFTEX, 2019, *online*).

Para seleção dos respondentes adotou-se a amostra por conveniência, buscando aqueles que estavam prontamente disponíveis a participar. A amostra por conveniência assinala-se pela disponibilidade e participação espontânea das organizações (Kitchenham & Pfleeger, 2008).

Os questionários foram direcionados para proprietários, sócios, presidentes, chief executive officer (CEO), responsáveis pelo departamento de qualidade, gerentes de projetos e demais que fossem aptos a participar do estudo.

3.6 INSTRUMENTO DA PESQUISA E TÉCNICA DE COLETA DE DADOS

3.6.1 Coleta de Dados

Para o processo de coleta de dados foi adotado o método de *survey*, pois dentre os métodos utilizados para a coleta dos dados quantitativos se apresenta como apropriado para identificar comportamentos e atitudes (Baptista & Campos, 2010).

Para construção do questionário, elaborou-se um constructo convertendo variáveis não observáveis em variáveis observáveis. Martins e Theóphilo (2007) apontam que as definições no universo científico têm a função de conduzir certos conceitos teóricos (abstratos e não observáveis) a níveis empíricos (concretos e observáveis). De forma, a apontar características essenciais, específicas e suas prováveis relações e não permitir a ambiguidade desses termos.

Pautado no embasamento teórico e no constructo, o questionário (Apêndice B) foi arquitetado para composição dos dados a serem analisados. O instrumento de pesquisa foi composto por questão com escalas de três pontos (3, 5, 7).

Para a construção das informações, uma base de dados da SOFTEX, contendo os nomes de organizações que possuíam as devidas certificações, foi utilizada para localizar o contato das mesmas. De posse dos nomes, buscas no *Google* foram realizadas visando encontrar os sites dessas organizações e seus contatos (*e-mail*, telefone, *Whatsapp*, *Linkedin*, *Facebook*, *Instagran*).

Após o envio do questionário a alguns respondentes para validação da ferramenta de coleta de dados, iniciou-se efetivamente o processo de coleta de dados.

Primeiramente, o contato foi realizado via *e-mail* solicitando para que os respondentes participassem do estudo, respondendo o questionário. Contudo, a taxa de retorno foi pequena. Portanto, adotaram-se outras estratégias, a busca por profissionais como: proprietários, sócios, presidentes, CEO, responsáveis pelo departamento de qualidade, gerentes de projetos e demais que fossem aptos a

participarem do estudo. Este segundo método foi mais efetivo, porém, as taxas de retornos continuavam baixas, então, contatos através de redes sociais como *instagram* e *facebook* foram realizadas, e, por fim, ligações às organizações solicitando para que respondessem via telefone, e, ou, agendar um horário para aplicação. Apesar de alguns resultados a amostra ainda era insatisfatória.

Após aproximadamente dois meses de meio de aplicação optou-se por encerrar o processo de coleta de dados. Esta decisão foi tomada devido aos prazos a serem cumpridos, bem como, a adoções de práticas preventivas ao covid-19, sendo que a grande maioria das empresas estava com trabalhos em *home work* dificultando o contato com os respondentes.

3.6.2 Validação do questionário

A proposta de questionário utilizado na pesquisa foi validada por Hansen Nybakk e Panwar (2015), Pavão (2016) e Herzallah, Gutierrez-Gutierrez e Munoz Rosas (2017), apesar de seus questionários terem sido aplicados em outros setores. Portanto, realizou-se o pré-teste para a validação do questionário. Gil (2008, p. 119) lembra que “muitos pesquisadores descuidam dessa tarefa, mas somente a partir daí é que tais instrumentos estarão validados para o levantamento”.

O objetivo do pré-teste está relacionado à avaliação dos instrumentos, de modo, a assegurar que proporcionem o que se pretende medir (Gil, 2008).

A necessidade de realizar a validação do instrumento de pesquisa é derivada da dificuldade de prever problemas na coleta de dados. “Questionários podem não funcionar; as perguntas serem subjetivas, mal formuladas, ambíguas, de linguagem inacessível, reagiram os respondentes ou se mostrarem equívocos, a amostra ser inviável” (Marconi & Lakatos, 2003, p. 165).

Gil (2008) aponta algumas características, como: clareza, volume de perguntas, formas das perguntas, ordens das perguntas e introdução são fatores importantes a serem consideradas no pré-teste.

Inicialmente, realizaram-se visitas para compreender o ambiente do setor de software, e aplicar o questionário presencialmente. Após alguns ajustes de termos originados pelas visitas, o questionário foi elaborado em plataforma digital utilizando o aplicativo *Google Forms*. Posteriormente, o questionário foi enviado para quatro

empresas para a validação, novamente, alguns ajustes funcionais foram realizados de modo a proporcionar a coleta de dados de forma segura.

Portanto, a aplicação do pré-teste permitiu a evidenciação de falhas na elaboração do questionário e sua reformulação.

3.7 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Após o contato com as empresas foram obtidos 61 retornos totalizando 11,51% em relação ao total, entretanto, 4 afirmaram que a empresa havia fechado e que não exista mais, 12 responderam que não possuem mais certificações, sendo, portanto, excluídas automaticamente dos respondente e 2 se recusaram a participar da pesquisa. Conseqüentemente, restaram 43 respostas validadas totalizando um percentual de 8,11%.

3.7.1 Análise Descritiva

A princípio, foi realizada uma análise descritiva dos resultados para a obtenção de gráficos e tabelas de frequência, com o intuito de caracterizar os participantes da pesquisa. Para descrição dos resultados serão utilizadas a frequência absoluta e a porcentagem para as variáveis categóricas. A frequência absoluta (n_i) é dada pelo número de vezes em que uma determinada variável assume um determinado valor/categoria em questão. A porcentagem (p_i) é o resultado da razão entre a frequência absoluta e o tamanho da amostra, multiplicado por 100, isto é, $100 \cdot \frac{n_i}{n}$.

Foram construídos gráficos para avaliar a frequência das variáveis de interesse. O gráfico de barras é uma representação gráfica da distribuição de frequências de um conjunto de dados categóricos. A altura (ou largura) total de uma barra representa o número total ou frequência relativa de pessoas com tal característica.

3.7.2 Confiabilidade

Para avaliar a confiabilidade do questionário aplicado foi utilizado o *alfa* de Cronbach. A confiabilidade de uma estrutura fatorial pode ser obtida por meio o

cálculo do índice de consistência interna, por meio do *alfa* de *Cronbach* (α), proposto por Cronbach (1951). O *alfa* de *Cronbach* avalia o grau em que um conjunto de variáveis estão correlacionados entre si, sendo que quanto mais próximos de um, mais correlacionadas estão.

O *alfa* de *Cronbach* é calculado pela seguinte fórmula:

$$\alpha = \frac{p}{p-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^p s_i^2}{s_T^2} \right) \quad (1)$$

Onde:

p = Número de itens do instrumento.

s_i^2 = é a variância do item.

s_T^2 = é a variância dos totais.

George e Mallery (2003) sugerem que $\alpha > 0,90$ é excelente, $\alpha > 0,80$ é bom $\alpha > 0,70$ é aceitável, $\alpha > 0,60$ é questionável, $\alpha > 0,50$ é pobre e $\alpha < 0,50$ é inaceitável. Contudo, não há unanimidade na literatura quanto aos coeficientes para alfa.

3.7.3 Correlação por postos de Spearman

Posteriormente, com o intuito de verificar a possível relação das pontuações de cada teste, optou-se pela utilização do teste não paramétrico de correlação por postos de Spearman (1904) que não faz nenhuma suposição sobre a distribuição dos dados e é apropriado para variáveis com escala ao menos ordinal. De acordo com Gibbons e Chakraborti (2003), tal coeficiente é uma medida da associação entre duas variáveis, que avalia o grau de correspondência entre posições em vez dos valores reais de variáveis.

Um escore R_X é atribuído a cada observação de X , referentes aos postos das observações de cada variável, caso ocorram empates o escore é dado pela média das ordens das observações repetidas. Do mesmo modo, um escore R_Y é atribuído a cada observação de Y . Seja n o número de observações e $d_i = R_{X_i} - R_{Y_i}$, de acordo Sheskin (2003), a estatística r_s dada pela fórmula abaixo:

$$r_S = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2-1)} \quad (2)$$

Onde:

d_i = é a diferença entre os dois postos de cada observação.

n = é o número de observações.

O coeficiente r_S varia no intervalo de (-1, 1). O sinal indica a direção da correlação, inversa (negativa) ou direta (positiva), enquanto o valor indica a força da correlação. Quanto mais próximo o coeficiente estiver de -1 ou 1, mais forte é a correlação entre as variáveis. Por outro lado, se a correlação for igual a zero, não existe relação entre as variáveis em estudo.

Todas as análises foram realizadas com o auxílio do ambiente estatístico R (*R Development Core Team*, 2016), versão 3.3.1.

4 RESULTADOS E ANÁLISES

4.1 ANÁLISE DESCRITIVA

A seguir, é apresentada a distribuição de frequências das características dos participantes da pesquisa e de suas respectivas empresas e os resultados dos instrumentos aplicados. Os questionários foram direcionados para proprietários, sócios, presidentes, CEO, responsáveis pelo departamento de qualidade, gerentes de projetos e demais que fossem aptos a participarem do estudo. Mais de 50% dos respondentes possuem tempo de experiência superior a 10 anos, assim compreende-se que possuem experiência e conhecimento para responderem ao questionário, 18,60% possuem entre 6 e 10 anos e 30,23% possui período inferior ou igual a 5 anos, conforme exposto na Tabela 1.

Tabela 1 - Tempo de experiência

Variável	Frequência absoluta	%
Tempo de Serviço		
Até 5 anos	13	30,23%
De 6 a 10 anos	8	18,60%
Mais de 10 anos	22	51,16%
Total	43	100%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto ao nível de instrução dos colaboradores 93,02% dos respondentes possuem nível instrução de ensino superior, ou além, como especialização e mestrado. Sendo que 41,86% possuem especialização e 20,93% já possuem mestrado. Apenas 2 respondentes possuem médio completo totalizando 4,65%, de acordo com os dados da Tabela 2.

Rodolfo Fucher Presidente da ABES aponta que apesar do crescimento exponencial no setor de tecnologia da informação há escassez de mão de obra qualificada, os dados obtidos apontam a busca pelo conhecimento é algo característico do setor (ABES, 2019, *online*).

Quando comparado o nível de instrução com o porte das empresas (através do número de colaboradores) se constata que 46% dos respondentes que possuem superior completo trabalham em microempresas, sendo a maioria. Ao avançar o nível de instrução, verifica-se que 67% dos especialistas atuam em empresas de

médio porte, e por fim, os mestres ocupam 89% dos cargos em empresas de pequeno e médio porte. Nesse contexto, é possível constatar que quanto maior o porte da empresa, maior a necessidade de qualificação e conhecimento.

Tabela 2 - Nível de Instrução

Variável	Frequência absoluta	%
Nível de Instrução		
Médio Completo	2	4,65%
Superior Completo	13	30,23%
Especialista	18	41,86%
Mestre	9	20,93%
Não se aplica	1	2,33%
Total	43	100%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto às características das empresas observa-se que 97,67% das empresas possuem mais de 10 anos de fundação, Tabela 3. Percebe-se que são empresas que estão se solidificando, ou, já se solidificaram no mercado.

Tabela 3 - Anos de Fundação

Variável	Frequência absoluta	%
Tempo de Fundação		
De 5 a 10 anos	1	2,33%
Mais de 10 anos	42	97,67%
Total	43	100%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Seguidamente, a Tabela 4 é evidenciada o porte das empresas pelo número de colaboradores.

Tabela 4 - Número de Colaboradores

Variável	Frequência absoluta	%
Número de Colaboradores		
Até 19	8	18,60%
De 20 a 99	24	55,81%
De 100 a 499	9	20,93%
Acima de 500	2	4,65%
Total	43	100%

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com os dados informados no número de colaboradores, a maioria das empresas (55,81%) são classificadas como EPP (empresas de pequeno porte),

este formato pode possuir um número de até 100 funcionários, Tabela 4. Estes resultados conferem com os obtidos através do faturamento das organizações, sendo que as EPP's podem possuir faturamento no valor de até 4,8 milhões de reais anualmente.

Tabela 5 - Faturamento Anual

Variável	Frequência absoluta	%
Faturamento Anual		
Até 600 mil	6	13,95%
De 600 mil a 2,4 milhões	13	30,23%
De 2,4 milhões a 16 milhões	15	34,88%
De 16 milhões a 90 milhões	8	18,60%
Acima de 90 milhões	1	2,33%
Total	43	100%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dos 43 respondentes 13 faturam entre 600 mil a 2,4 milhões e 15 de 2,4 milhões a 16 milhões anualmente, totalizando um percentual de 30,23% e 34,88%, respectivamente, conforme apresenta a Tabela 5. Ao comparar o faturamento com outras variáveis como porte (através do número de colaboradores), tempo de fundação e nível de instrução dos respondentes, observa-se os seguintes fatos, primeiro, das empresas que faturam até 600 (seiscentos) mil reais 83% possuem até 19 colaboradores, ou seja, configuram-se como microempresas. Verifica-se que conforme há aumento no faturamento o número de colaboradores também cresce, sendo que 80 % das empresas que faturam entre 2,4 e 16 milhões possuem até 99 colaboradores e 63% das que faturam em 16 e 90 milhões contam com números de colaboradores entre 100 e 499.

Segundo, como apenas uma empresa possui o período de fundação entre 5 a 10 anos, não é possível assumir que o faturamento é a construído ao longo dos anos. E, terceiro, nota-se que 67% das empresas que faturam até 600 (seiscentos) mil possuem nível de instrução equivalente ao grau superior completo, na próxima faixa de faturamento o percentual entre superior completo e especialistas empatam em 31%, empresas que faturam entre 2,4 e 16 milhões a grande maioria são especialistas, totalizando 40%. No caso de empresas que faturam em 16 e 90 milhões esse percentual sobre para 89%, ou seja, quanto maior for o faturamento de uma organização maior o nível de instrução. Novamente é observada a necessidade de mão de obra qualificada no setor.

Tabela 6 - Certificação

Variável	Frequência absoluta	%
Nível de Certificação		
Ambas	1	2,33%
CMMI	1	2,33%
MPS	41	95,35%
Total	43	100%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ainda, quanto às certificações 95,35% possuem a certificação, Tabela 6. Este número pode ser justificado devido esta certificação ser brasileira e possuir o mesmo rigor que a certificação internacional CMMI, de acordo com a própria SOFTEX. Quanto ao nível de certificação dos programas de melhoria (MPS e CMMI), as empresas que possuem MPS 59% estão no nível G; 22% no nível F; 12% no nível E; e, 7% no nível C; a empresa com CMMI possui certificação nível 5, e a empresa que possui ambas o MPS é o D e o CMMI é o nível 3.

Quando comparado o nível de certificação das empresas que possuem MPS com o porte (através do número de colaboradores), constatou-se que quanto maior o nível de certificação maior será o número de colaboradores, o mesmo acontece comparando-o com o faturamento, ou seja, observou-se que quanto maior o nível de certificação maior o faturamento. Com as empresas que possuem CMMI ou ambas as certificações não é possível comparar os resultados devido ao número de respondentes, porém, arrisca-se a dizer que o processo tende a ser o mesmo do MPS.

Com relação à comparação do período de fundação com o nível de certificação não é possível tomar conclusões, pois, apenas uma organização possuiu período inferior a dez anos.

4.1.1 Análises dos Custos da Qualidade

Tanto no processo de coleta de dados, como nas análises, o modelo de custos da qualidade utilizado fora o proposto por Feigenbaum (1994), também aplicado no setor de *software* por Osteen, Jeganathan e Ramanan (2013). Portanto, nas análises, as dimensões dos custos da qualidade estão subdivididas em prevenção, avaliação, falhas internas e falhas externas.

Os custos de prevenção que melhoram a qualidade do produto ou serviço, aqui tratado como atividades de revisão de código, treinamentos de suporte, e treinamentos de tecnologia ou metodologia. Os custos de avaliação que realizam inspeções e testes para que atendam as especificações, os custos de prevenção e avaliação são tratados como custos voluntários, visto que, sua ocorrência pode ser controlada pela organização Sakurai (1997).

De outro lado, os custos de falhas internas que ocorrem antes da entrega do produto, e os custos de falhas externas que advêm após a entrega do produto, são apontados como involuntários, pois são resultados de falhas Sakurai (1997).

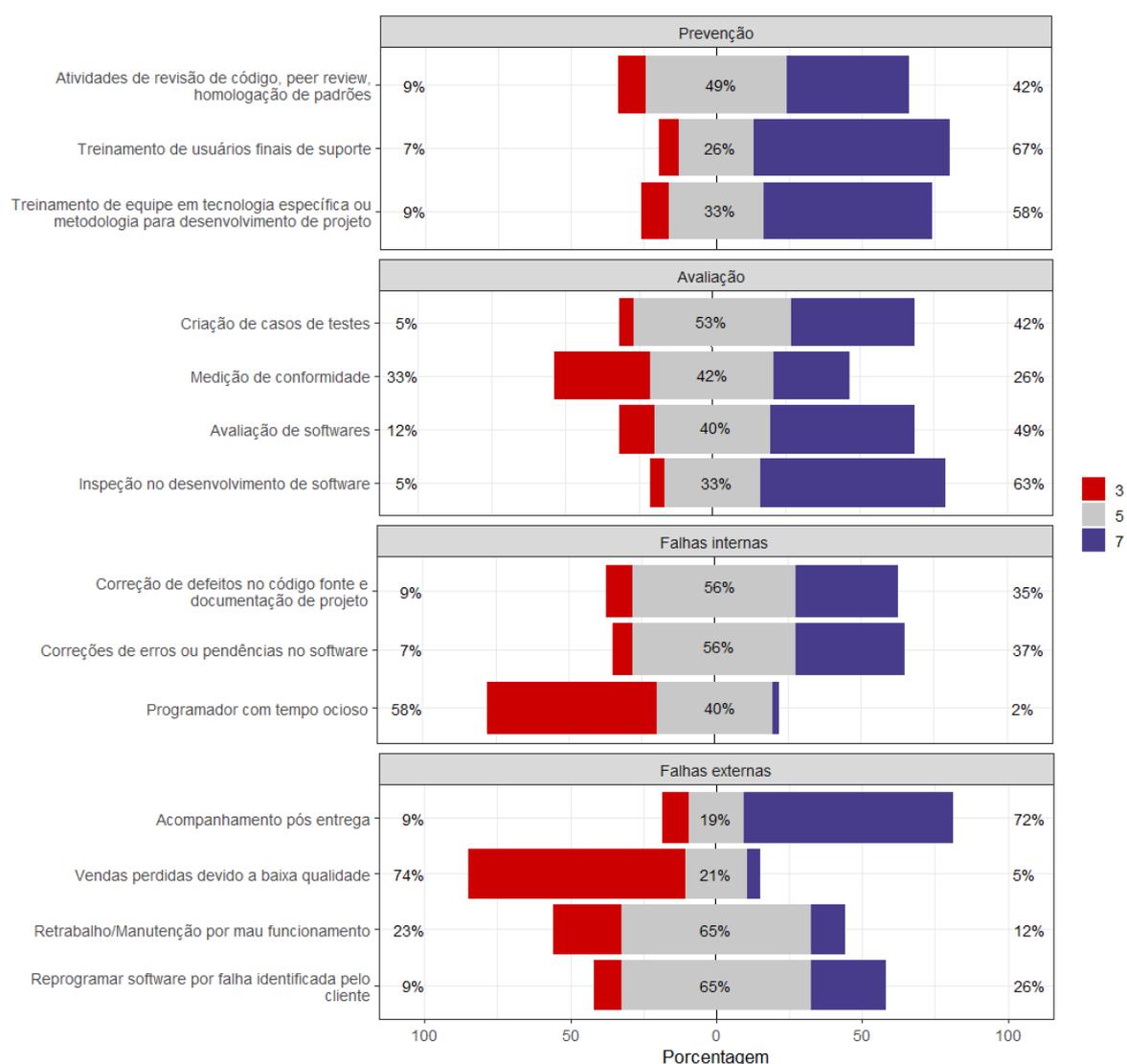


Figura 6 - Distribuição de frequência das respostas às questões de custos da qualidade
Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação às respostas dadas em cada questão relacionadas às subdimensões dos custos da qualidade, observa-se que para a prevenção, menos de 10% dos respondentes apontaram respostas de grau 3 para cada questão, em uma escala de concordância que varia entre 3 (custos que nunca ocorrem), 5 (custos que ocorrem as vezes) e 7 (custos que sempre ocorrem).

A Figura 6 aponta que 67% dos respondentes afirmam que sempre realizam treinamentos de usuários finais de suporte, e 58% treinamentos de equipe em tecnologia específica ou em metodologia para desenvolvimento de projeto, nota-se a preocupação do setor de software com práticas de prevenção. Empresas de pequeno porte (de 20 a 99 colaboradores) são a maioria ao realizar treinamentos de usuários finais de suporte com um percentual de 62%.

Da mesma forma, para as questões de avaliação a maioria apontou que os custos ocorrem sempre ou às vezes. Práticas como criação de casos de teste, avaliação de *software* e inspeção no desenvolvimento de *software* são corriqueiras, destaque apenas que para o item medição de conformidade, sendo que um terço dos entrevistados apontou que nunca ocorrem.

Seguidamente, as falhas internas apontam que correções de defeitos no código fonte e documentação de projetos, bem como, correções de erros ou pendências no *software* são comuns. Contudo, 58% dos respondentes apontaram que não há programador com tempo ocioso.

Assim como as falhas internas, as falhas externas também não estão extintas e ocorrem às vezes ou sempre neste setor, entretanto, cabe salientar que não há perdas de clientes devido à presença de falhas ou a baixa qualidade, conforme apontam 74% dos respondentes.

Em relação às respostas dadas em cada item dentro das duas subdimensões de ambidestria, ressalta-se que a maior parte das variáveis ocorre sempre, predominantemente, destacando-se que para a diferenciação, apenas para o item de desenvolvimento de novos softwares e novas linguagens de programação alguns entrevistados apontaram que a mesma não ocorre (14%), Figura 7.

Deste modo, é possível constatar que a busca pela qualidade, zelo pela imagem e marca e a percepção de valor pelo cliente está presente no setor de *software*. Esses posicionamentos, de certo modo, podem justificar a fidelização dos clientes e o aumento de participação de mercado ao longo dos anos.

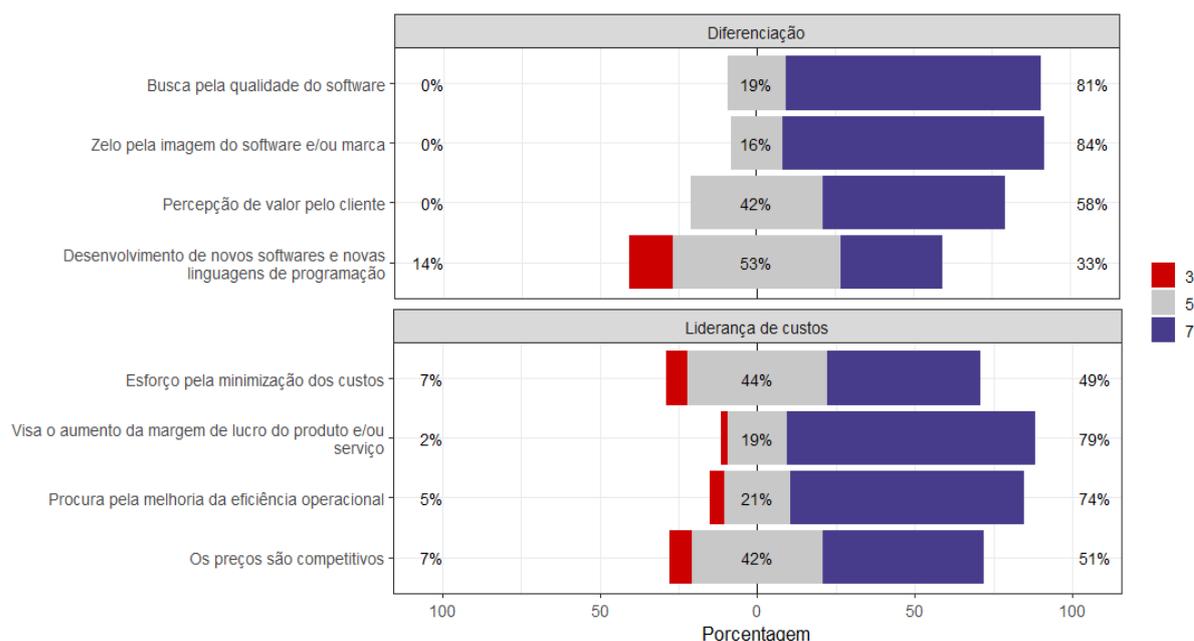


Figura 7 - Distribuição de frequências das respostas às questões da ambidestria
Fonte: Elaborado pelo autor.

Dos respondentes que afirmam que não há o desenvolvimento de novos *softwares* e novas linguagens de programação 83% se enquadram com nível de certificação G, ou seja, são os que possuem menor grau de maturidade na escala do MPS.

Quanto a estratégia de liderança de custos, menos de 7% dos respondentes apontaram respostas de grau 3 para cada questão, conforme Figura 7. A maioria das empresas visam o aumento da margem de lucro, e a melhoria da eficiência operacional totalizando 79% e 74%, respectivamente. Empresas de pequeno porte (de 20 a 99 colaboradores) é a maioria ao tentar aumentar a margem de lucro com um percentual de 56%. Processos pela minimização dos custos e para manter os preços competitivos também estão presentes no setor.

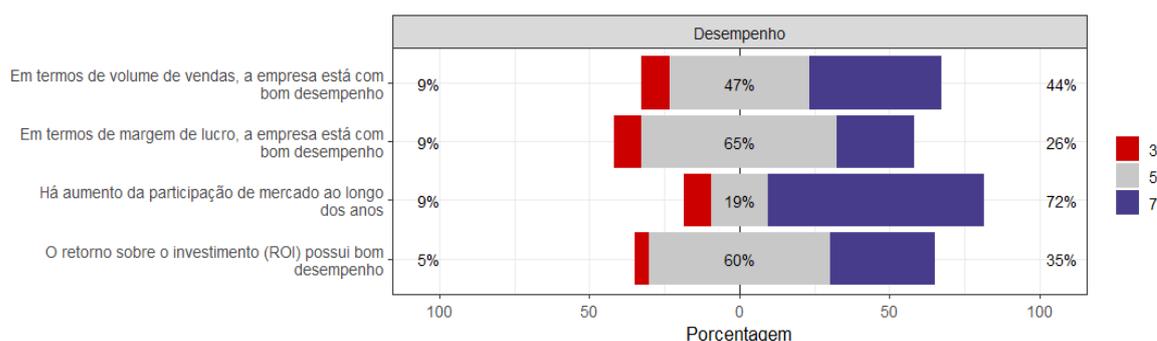


Figura 8 - Distribuição de frequências das respostas às questões de desempenho
Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, quanto às questões relacionadas ao desempenho (Figura 8), observa-se mais uma vez a predominância de atividades que ocorrem às vezes ou sempre, sendo que para cada um deles, menos de 10% dos entrevistados apontaram que elas não ocorrem.

Em termos de volume de vendas 81% assumem que às vezes ou sempre alcançam seus objetivos. Cabe evidenciar que 59% destes possuem um número de colaboradores entre 20 e 99 e 36 % faturam anualmente entre 2,4 e 16 milhões.

Com relação à margem de lucro apenas 9% encontram-se insatisfeitos com seus resultados. É possível constatar o aumento de participação de mercado ao longo dos anos, sendo que 72% afirmam que esse número vem aumentando.

Por fim, apenas 5% atestam que seu retorno operacional sobre o investimento não possui um bom desempenho, estas organizações também apontaram negativamente para os demais itens do desempenho.

A pontuação de cada subdimensão do instrumento foi obtida pela média da pontuação de todos os itens que a compõem, podendo variar assim em uma escala de 3 a 7 pontos.

4.1.2 Medidas descritivas

A seguir são apresentadas as medidas descritivas da pontuação dos participantes da pesquisa, sendo apresentadas as dimensões e suas respectivas subdimensões.

Tabela 7 - Medidas descritivas da pontuação do instrumento dos participantes da pesquisa, por subdimensão.

Dimensão	Subdimensão	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo	Shapiro-Wilk (p)
Custos da qualidade	Prevenção	5,946	0,864	3,667	6,333	7,000	< 0,001*
	Avaliação	5,628	0,983	3,500	6,000	7,000	0,011*
	Falhas internas	5,000	0,797	3,000	5,000	6,333	0,011*
	Falhas externas	4,988	0,752	3,000	5,000	6,000	0,001*
Ambidestria	Diferenciação	6,209	0,701	4,500	6,500	7,000	< 0,001*
	Liderança de custos	6,163	0,829	3,500	6,500	7,000	< 0,001*
Desempenho	Desempenho	5,721	0,996	3,000	6,000	7,000	0,004*

*valor $p < 0,05$.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Pela Tabela 7 nota-se que entre as subdimensões de custos da qualidade, a maior pontuação média foi observada para a prevenção, de 5,946 pontos, portanto, assume-se que revisões de códigos e treinamentos de colaboradores são práticas rotineiras no setor de *software*. Seguidamente, o item avaliação também apontou uma média próxima (5,628) a da prevenção, evidenciando que práticas de testes, medição de conformidade, avaliação e inspeção de *software* são adotadas pelo setor.

As subdimensões de falhas apresentaram médias bastante próximas, sendo 5,000 para falhas internas e 4,988 para falhas externas. Logo observa-se que apesar de investimentos em prevenção e avaliação as falhas estão presentes no cotidiano do setor de *software*. É importante salientar que apesar da presença de falhas no processo de desenvolvimento de *software*, a grande maioria dos respondentes, apontam que tais fatos não impactam em vendas perdidas.

Quanto à ambidestria, nota-se que a pontuação média observada para a diferenciação foi levemente maior do que a de liderança de custos, de 6,209 e 6,163 pontos, respectivamente. Ambas as médias foram superiores a 6,000, confirmando a atividade de busca pela qualidade, zelo pela imagem da empresa e da marca, percepção de valor pelo cliente e desenvolvimento de novos softwares e/ou novas linguagens, práticas características pela estratégia de diferenciação; por outro lado as atividades de minimização dos custos, aumento na margem de lucro, melhoria da eficiência operacional e preços competitivos também são exercícios realizados pelos respondentes, práticas características pela estratégia de liderança em custo.

O desempenho obteve média equivalente a 5,721 pontos, apontando que o volume de vendas, a margem de lucro, a participação de mercado e o ROI (retorno operacional do investimento) em sua maioria têm alcançando os resultados desejados.

Destaca-se que para todos os fatores avaliados, nenhum apresentou valor mínimo inferior a 3,000 pontos, e apenas as falhas internas e externas apresentaram máximos inferiores a 7,000 pontos. Ainda, foi observado que a hipótese de normalidade da distribuição das pontuações foi rejeitada para todas as subdimensões, ao nível de 5% de significância, de acordo com os resultados do teste de Shapiro-Wilk.

4.2 CONFIABILIDADE

A seguir são apresentados os resultados do alfa de Cronbach para a avaliação da confiabilidade do instrumento. Hair et. al (2005, p.90), destaca que o alfa de *Cronbach* é “uma medida de confiabilidade que varia de $\alpha = 0,00$ até $\alpha = 1,00$, sendo valores de $\alpha = 0,60$ até $\alpha = 0,70$ considerados o limite inferior aceitável”.

Vê-se na Tabela 8 que o instrumento apresentou uma boa consistência interna, com valor alfa em 0,7415, deste modo, acima do considerado aceitável (Hair et. Al, 2005).

Tabela 8 - Alfa de Cronbach das subdimensões do instrumento aplicado

Dimensão	Subdimensão	Alfa de Cronbach
	Prevenção	0,6844
	Avaliação	0,7250
Custos da qualidade	Falhas internas	0,7520
	Falhas externas	0,7563
	Diferenciação	0,6687
Ambidestria	Liderança de custos	0,7117
Desempenho	Desempenho	0,6537
Escala de Teste		0,7415

Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando cada item do instrumento verifica-se que a subdimensão prevenção, dos custos da qualidade, apresentou um valor dentro do limite aceitável para a consistência interna (0,6844). As outras três subdimensões dos custos da qualidade (avaliação, falhas internas e falhas externas) apresentaram valores iguais ou superiores a 0,700, o que aponta consistência interna acima do aceitável para tais fatores.

As dimensões da ambidestria diferenciação e liderança de custos apresentaram os valores de 0,6687 e 0,7117, respectivamente, estando a diferenciação no limite aceitável, conforme proposto por Hair et. al (2005).

Por fim, a desempenho apresenta o coeficiente de alfa em 0,6537, também estando no limite do aceitável. Esses valores podem ser justificados pelo instrumento de coleta de dados, que foi realizado com base em outros já utilizados e validados. Entretanto, o setor econômico e a caracterização das empresas são

divergentes, o que explicaria os valores no limite do aceitável para alguns itens do instrumento.

4.3 CORRELAÇÃO DE SPEARMAN

A seguir são apresentados os resultados do teste de correlação entre os escores dos instrumentos obtidos pelos dos participantes da pesquisa. Primeiramente, são apresentadas as correlações entre as dimensões dos custos da qualidade e a ambidestria.

Pela Tabela 9 nota-se que apenas os custos de prevenção apresentam correlação significativa com a ambidestria organizacional (valor $p < 0,0014$), sendo uma correlação positiva e moderada, com coeficientes de correlação de Spearman de 0,4708.

Tabela 9 - Correlações de Spearman

	1	2	3	4	5	6
1 - Prevenção	1,0000					
2 - Avaliação	0,5758 0,0001*	1,0000				
3 - Falhas Internas	-0,0820 0,6013	0,0739 0,6376	1,0000			
4 - Falhas Externas	0,0011 0,9942	-0,0974 0,5343	0,6253 0,0000*	1,0000		
5 - Ambidestria	0,4708 0,0014*	0,2742 0,0752	-0,0045 0,9774	0,0173 0,9125	1,0000	
6 - Desempenho	0,6308 0,0000*	0,4598 0,0019*	-0,0950 0,5444	-0,0029 0,9855	0,6433 0,0000*	1,0000

*valor $p < 0,05$.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Já para as demais subdimensões de custos da qualidade, falhas internas e falhas externas, não foram observadas evidências amostrais suficientes de correlação significativa com a ambidestria organizacional, ao nível de 5% de significância, de acordo com os resultados do teste aplicado.

Destaca-se que a ambidestria organizacional apresentou correlação significativa com o desempenho (valores $p < 0,0000$), sendo o coeficiente de correlação equivalente a 0,6433, robustecendo o posicionamento empírico na

relação positiva da ambidestria com o desempenho, conforme proposto e apresentado na fundamentação teórica.

É possível constatar que tanto custos de prevenção quanto os de avaliação apresentam correlação positiva e significativa com o desempenho (valores $p < 0,0000$ e de $0,0019$, respectivamente), com coeficientes de correlação de Spearman de $0,6308$ para a prevenção e de $0,4598$ para a avaliação. As demais subdimensões de custos da qualidade não apresentaram correlação significativa com o desempenho, ao nível de 5% de significância.

Foram realizados testes para verificar o impacto das covariáveis, como, porte (número de colaboradores, faturamento anual, idade da empresa) com o desempenho organizacional.

Tabela 10 - Correlações entre as características da empresa e o desempenho

Características da empresa	Desempenho	
	r_s	Valor p
Número de funcionários	0,152	0,332
Faturamento anual	0,084	0,593
Idade da empresa	0,076	0,630
Tempo de experiência do gestor	0,076	0,625

*valor $p < 0,05$.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Considerando os resultados do teste de correlação de Spearman apresentados na Tabela 10, nenhuma das características das organizações avaliadas apresentam correlação significativa com o desempenho, ao nível de 5% de significância.

4.4 REGRESSÃO

Com objetivo de compreender as relações entre as variáveis dos custos da qualidade e da ambidestria no desempenho, modelos de regressão linear testaram estatisticamente as variáveis que impactam o desempenho.

A análise de regressão consiste no estudo da dependência de uma variável, dependente, em relação a uma ou mais variáveis, variáveis explanatórias, com o intuito de estimar o valor médio da primeira em termos de valores conhecidos ou fixados das segundas (Gujarati, Porter, 2011).

É válido salientar que a análise de correlação está estreitamente relacionada à análise de regressão, contudo, são conceitualmente distintas. Enquanto a o objetivo da correlação é medir a força ou grau de associação entre duas variáveis, a regressão busca estimar o valor médio de uma variável com base nos valores fixos de outras variáveis (Gujarati, Porter, 2011).

Primeiramente, verificou-se a influência da ambidestria no desempenho, conforme evidenciado na Tabela 11, com os resultados obtidos pôde-se constatar com o coeficiente de determinação (R^2) que a variável ambidestria explica 41% do desempenho organizacional, também, observa-se que a relação é estatisticamente significativa, ao nível de significância de 5%, assim como os resultados obtidos na correlação, constata-se e reforça o posicionamento de que a ambidestria exerce impacto positivo sobre o desempenho organizacional.

Tabela 11 - Regressão Ambidestria e Desempenho

Desempenho	Coeficiente	Erro	Teste t	Valor p
Ambidestria	0,48	0,09	5,38	0,00*

*valor p < 0,05.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após, uma nova regressão foi realizada considerando as duas dimensões da ambidestria, novamente verificou-se que o modelo é estatisticamente significativo, neste o coeficiente de determinação (R^2) permaneceu próximo de 53%. Para os valores de p, apenas a variável diferenciação é considerada estatisticamente significativa ao nível de 5% de significância.

Tabela 12 - Regressão das dimensões da Ambidestria e Desempenho

Desempenho	Coeficiente	Erro	Teste t	Valor p
Diferenciação	0,98	0,18	5,51	0,00*
Liderança de Custos	0,83	0,15	0,55	0,59

*valor p < 0,05.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, testou-se um modelo considerando as diversas variáveis que podem impactar no desempenho, como, ambidestria, custos de prevenção, custos de avaliação, custos de falhas internas, custos de falhas externas, experiência do

gestor, porte (através do número de colaboradores) e faturamento anual. Os resultados apresentaram um coeficiente de determinação (R^2) próximo dos 82%.

Tabela 13 - Regressão da Ambidestria, Custos da Qualidade e Covariáveis no Desempenho

Desempenho	Coeficiente	Erro	Teste t	Valor p
Ambidestria	0,52	0,05	9,68	0,00*
Prevenção	0,13	0,13	1,04	0,31
Avaliação	0,04	0,83	0,45	0,65
Falhas Internas	0,05	0,14	0,35	0,73
Falhas Externas	- 0,09	0,11	- 0,83	0,41
Experiência Gestor	- 0,18	0,23	- 0,76	0,45
Porte	0,50	0,48	1,03	0,31
Faturamento	0,06	0,36	0,16	0,87

*valor $p < 0,05$.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Contudo, ao analisar o valor de p das variáveis, Tabela 13, conclui-se que apenas a ambidestria é estatisticamente significativa ao nível de 5% de significância. As demais variáveis não possuem resultados estatisticamente significativos para afirmar o impacto no desempenho.

4.5 EFEITOS DIRETOS E INDIRETOS NO DESEMPENHO

Buscando compreender os efeitos dos custos da qualidade e da ambidestria no desempenho foram realizadas algumas análises estatísticas adicionais. Deste modo, realizaram-se testes para verificar os efeitos diretos e indiretos dos custos da qualidade no desempenho, conforme apresenta a Tabela 14.

Com os resultados obtidos verificou-se que a relação direta dos custos da qualidade (prevenção, avaliação, falhas internas e falhas externas) no desempenho organizacional não foi estatisticamente significativa.

Indiretamente, verifica-se que apenas a variável prevenção ($p < 0,05$) é significativa, ou seja, a ambidestria possui efeito mediador entre os custos de prevenção e o desempenho organizacional. Quanto às demais variáveis, avaliação, falhas internas e falhas externas não se obtiveram resultado estatisticamente significativo que pudessem possibilitar tais afirmações.

Tabela 14 - Teste de efeitos Diretos e Indiretos no Desempenho

Relações		Coeficiente Padronizado	Erro Padrão	Teste Z
Prevenção	→ Ambidestria	0,98*	0,33	2,95
Avaliação	→ Ambidestria	0,03	0,22	0,14
Falhas Internas	→ Ambidestria	0,16	0,39	0,42
Falhas Externas	→ Ambidestria	0,17	0,31	0,55
Prevenção	→ Desempenho	0,07	0,12	0,65
Avaliação	→ Desempenho	0,10	0,07	1,40
Falhas Internas	→ Desempenho	- 0,04	0,12	- 0,32
Falhas Externas	→ Desempenho	- 0,04	0,10	- 0,44
Amidestria	→ Desempenho	0,51*	0,05	10,49
<i>Mediação</i>				
Prevenção	→ Ambidestria → Desempenho	0,50*	0,17	2,85
Avaliação	→ Ambidestria → Desempenho	0,02	0,11	0,14
Falhas Internas	→ Ambidestria → Desempenho	0,08	0,19	0,42
Falhas Externas	→ Ambidestria → Desempenho	0,09	0,16	0,55

*valor $p < 0,05$.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O próximo tópico retrata as discussões das hipóteses propostas, moderadas pela base teórica.

4.6 RESULTADOS E DISCUSSÃO DAS HIPÓTESES

Neste tópico são apresentados análises dos resultados e os testes de hipótese de modo a confrontar os resultados encontrados com a literatura.

Este estudo limitou-se em pesquisar empresas do setor de *software* que possuem certificações MPS, e, ou, CMMI. A escolha por esta amostra é por acreditar que empresas certificadas possuem rigor em seus processos e normas, de modo, a estarem aptas para responderem ao questionário proposto. Quanto ao nível de certificação, constatou-se que das 43 empresas investigadas 95% possuem certificação MPS, 2,5% possui CMMI, e 2,5% possui ambas. Das empresas que possuem apenas certificação MPS verificou-se que 59% dos respondentes, a maioria, possuem o nível de certificação G.

No MPS a classe G é para empresas que possuem menor nível de maturidade, a escala inicia-se em G e segue a até a letra A, sendo esta a classificação para as empresas que possuem maior nível de maturidade. Percebe-se

que conforme avança o nível de maturidade diminui o número de empresas, sendo apenas 7% as que possuem nível C, conforme exposto no gráfico 1.

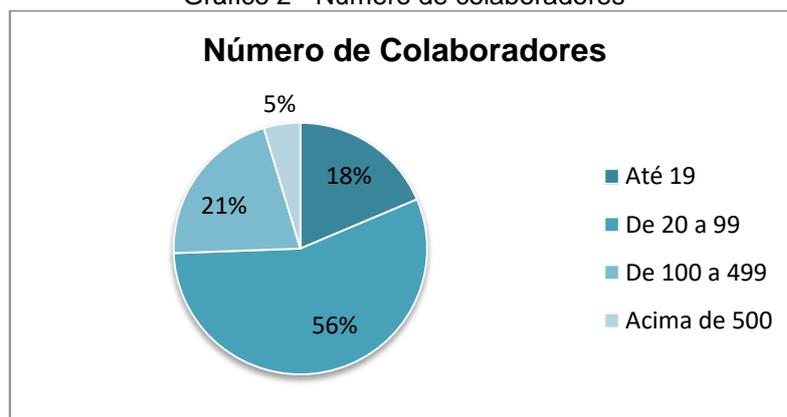
Gráfico 1 - Nível de maturidade das empresas com certificação MPS



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao analisar o Gráfico 2, verifica-se que 56% das empresas possuem um número entre 20 e 99 funcionários. Vale salientar que conforme a quantidade de colaboradores aumenta o nível de certificação também aumenta. Portanto, acredita-se quanto maior o porte da empresa maior será o nível de maturidade e consequentemente o rigor com a padronização de processos e normas. Deste modo, arrisca-se a dizer que empresas que não possuem controle de processo que visam à melhoria da qualidade e a redução dos custos estão fadadas ao fracasso.

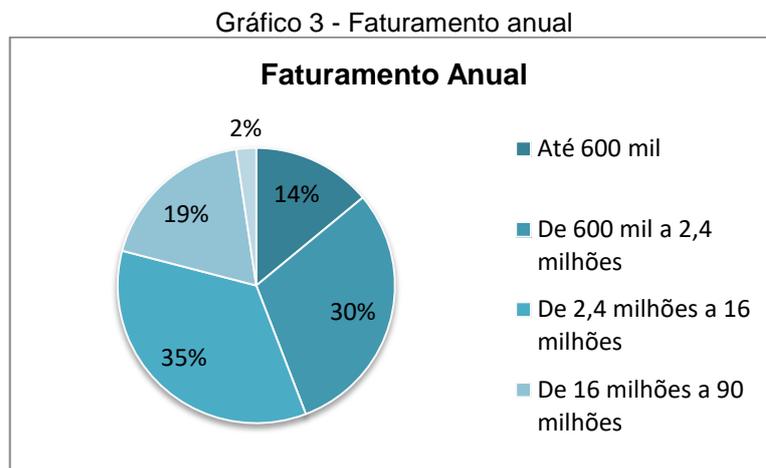
Gráfico 2 - Número de colaboradores



Fonte: Elaborado pelo autor.

Por conseguinte, ao analisar o faturamento verifica-se que 86% das organizações faturam acima dos 600 mil reais. Ao comparar o faturamento com o nível de maturidade e com nível de instrução dos respondentes, constatou que

conforme o faturamento aumenta o nível de maturidade, bem como, o nível de instrução dos respondentes também se elevam. Assim sendo, reforça a ideia de que quanto maior a maturidade, rigor e normas dos processos de uma organização maiores serão as chances de sucesso.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A busca por melhores resultados são recorrentes em ambiente competitivo, Porter (1989) atesta que a concorrência está do âmago das empresas. No setor de *software* não é diferente, logo, a presença de inconformidades podem afetar negativamente o crescimento econômico do negócio (Marandi & Khan, 2017).

Um método eficaz para eliminar quaisquer inconformidades ou falhas é investindo em prevenção e avaliação, ou seja, o modelo proposto pela gestão de custos da qualidade (Osteen, Jeganathan & Ramanan, 2013).

A finalidade da gestão dos custos da qualidade é oferecer vantagem competitiva para aqueles que a utilizam (Schiffauerova & Thomson, 2006), de igual maneira, a estratégias competitivas buscam gerar vantagem competitiva (Porter, 1989).

Entretanto, ao empregar a ferramenta de custos da qualidade admite-se que a organização está aplicando a estratégia competitiva de liderança de custos, pois, promove a minimização dos custos, aumento da margem, melhoria da eficiência operacional, preços competitivos. Ou então, a estratégia de diferenciação, que busca a qualidade do produto e/ou serviço, imagem do produto, percepção de valor pelo comprador, desenvolvimento de novos produtos e técnicas. Ou ainda, uma

estratégia híbrida, visto que o custo da qualidade tem impacto nos fatores citados (Hansen, Nybakk, & Panwar, 2015).

As tabelas 15 apontam os resultados obtidos e as discussões das hipóteses que foram propostas no capítulo de abordagem metodológica. As hipóteses são resultantes de evidências empíricas fundamentadas pela bibliografia.

Tabela 15 - Resultado dos testes de hipóteses

Hipóteses		Resultado
H1(+)	Há uma relação positiva entre os custos de prevenção e a ambidestria organizacional.	Não Rejeitada
H2(+)	Há uma relação positiva entre os custos de avaliação e a ambidestria organizacional.	Rejeitada
H3(-)	Há uma relação negativa entre a presença de custos de falhas internas e a ambidestria organizacional.	Rejeitada
H4(-)	Há uma relação negativa entre a presença de custos de falhas externas e a ambidestria organizacional.	Rejeitada
H5(+)	A ambidestria organizacional exerce impacto positivo no desempenho organizacional.	Não Rejeitada
H6a(+)	Os custos de prevenção exercem impacto positivo no desempenho organizacional.	Rejeitada
H6b(+)	Os custos de avaliação exercem impacto positivo no desempenho organizacional.	Rejeitada
H6c(+)	Os custos das falhas internas decorrentes da má qualidade exercem impacto negativo no desempenho organizacional.	Rejeitada
H6d(+)	Os custos das falhas externas decorrentes da má qualidade exercem impacto negativo no desempenho organizacional.	Rejeitada

Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim sendo, as hipóteses 1 e 2 testaram as relações dos custos de prevenção e avaliação na ambidestria organizacional. Os resultados apontam uma relação positiva entre os custos de prevenção e a ambidestria. Deste modo, se reconhece que empresas que incorrem em custos com e atividades de revisão de código, treinamentos de suporte, treinamentos em tecnologia ou metodologia estão buscando o aumento da qualidade, zelando pela imagem e marca, adicionando valor

percebido pelo cliente, de modo, a oferecer um produto diferenciado, bem como, exerce impacto na redução dos custos.

A intenção dos custos da qualidade é mensurar e controlar os custos da má qualidade, logo, mensurar e reproduzir o custo da qualidade é fundamental para se chegar a excelência (Osteen, Jeganathan & Ramanan, 2013).

Autores seminais dos custos da qualidade como, Feigenbaum (1994), Sakurai (1997) e Shank e Govindarajan (1997) destacam que os investimentos realizados em prevenção e avaliação ocasionam a minimização das falhas, conforme apontado na Figura 3.

Conforme exposto na Figura 1 a falhas são derivadas de *outputs* (saídas) que geram refugos, unidades defeituosas desperdício e sobras. Portanto, quanto maior o custo de falhas gerado por uma organização, menor a possibilidade de líder em custos, alvo da estratégia de liderança de custos; e maiores são as chances dos produtos e/ou serviços desagradarem os clientes, não proporcionando um diferencial, alvo da estratégia competitiva de diferenciação.

As hipóteses 3 e 4 sugerem uma relação negativa entre os custos de falhas internas e externas na ambidestria. Com os resultados observa-se que apesar de haver uma relação negativa de falhas internas com a ambidestria, observada na correlação (Tabela 9), os resultados não são significantes para o aceite das hipóteses.

A grande maioria dos respondentes alega que a presença de falhas não tem ocasionado à perda de clientes. Arrisca-se dizer que a intensidade dessas falhas não é significativa, por isso, não gera impacto na perda de clientes. Arrisca-se dizer que pode ser uma característica do setor, onde as correções de falhas tendem a ser mais rápidas e efetivas.

O teste de hipótese 5 busca identificar as relações da ambidestria com o desempenho. Hansen, Nybakk e Panwar (2015) analisaram 441 empresas no EUA (Estados Unidos da America) averiguando se uma estratégia única, ou, então, uma estratégia híbrida melhora o desempenho. Ao final não encontraram evidências que comprovassem que uma estratégia híbrida possibilitasse um melhor desempenho, contudo, não refutaram a ideia de uma estratégia híbrida e acabaram por sugerir que novos estudos e outros segmentos fossem realizados.

As empresas lidam com conflitos a todo o momento, portanto, a prática da ambidestria vem como base facilitadora para melhorias na qualidade, redução dos

custos, aumento de lucro, participação de mercado, e, por fim, melhora no desempenho (Hughes et. al, 2010; Kristal, Huang & Roth, 2010; Torres, Roehrich & Lewis, 2016; Gastaldi, Appio & Pistorio, 2018).

O gerenciamento de demandas simultaneamente conflitantes em níveis corporativos e operacionais para obtenção de vantagem competitiva pela estratégia de diferenciação e liderança de custos, acaba por proporcionar um produto com melhor desempenho de mercado (O'Cass, Heirati & Ngo, 2014).

Assim sendo, constatou-se por meio dos métodos estatísticos de correlação e regressão que há uma relação positiva entre o uso da estratégia híbrida com o desempenho, ainda, no modelo de regressão constatou-se que a variável diferenciação tem capacidade preditiva sobre o desempenho. Portanto, assume-se que a utilização de uma estratégia híbrida potencializa o desempenho organizacional.

Estar atento à qualidade, zelar pela imagem do software e da marca, a percepção de valor dos clientes e a busca de novas técnicas e linguagem são práticas que são recorrentes na indústria de *software*, e isto tem refletido no desempenho organizacional. De igual maneira, as atividades para redução de custos como a minimização de custos, aumento da margem de lucro, a eficiência operacional e preços competitivos também contribuem para que a indústria de *software* alcance bons resultados.

A busca por redução de custos e aumento da qualidade é incessante, para abranger melhores resultados, Galinac Grbac, Car e Huljenic (2014) chegam a propor um modelo de redução de custos da qualidade para o desenvolvimento de software em larga escala.

Melhorar a qualidade reduzindo os custos potencializa os resultados de uma organização, no caso de empresas de software proporciona períodos mais curtos para o desenvolvimento, ocasionado em agilidade na entrega, bem como, custos menores e redução dos custos totais (Marandi & Khan, 2017).

Abranger os processos técnicos de *software* e sua relação com os custos da qualidade é fundamental para o sucesso em projetos de desenvolvimento de *software* (Galinac Grbac, Car, & Huljenic, 2014).

Com o objetivo de melhorar o desempenho das organizações Fons (2012) propõe um modelo de mensuração de custos da qualidade que seja integrado aos relatórios contábeis, criando assim uma ferramenta abrangente de controle das

organizações. As empresas que adotam os métodos de custos da qualidade conseguem reduzir custos e melhorar a qualidade para seus clientes (Schiffauerova & Thomson, 2006).

Com os resultados estatísticos de correlação (Tabela 9) averiguou-se que os custos de prevenção e avaliação possuem uma relação com desempenho, corroborando com o material encontrado na literatura. Portanto, investir em treinamentos, teste, inspeção e avaliação irá aumentar o desempenho de empresas no setor de *software*. Contudo, ao realizar um modelo de regressão não foi constatada estatisticamente a relação dos custos da qualidade com o desempenho, portanto, rejeita-se a hipótese 6, que os custos de prevenção e avaliação impactam positivamente o desempenho, e as falhas impactam negativamente.

Quanto às falhas, percebeu-se uma relação negativa com o desempenho conforme proposto na hipótese, contudo, não há um nível de significância para afirmar que a presença de falhas gera um desempenho negativo nas organizações. Os próprios respondentes afirmam que as falhas ou mau desempenho não impactam na perda de vendas, o que justificaria tais resultados observados nas hipóteses.

Conforme citado anteriormente constata-se que quanto maior o nível de certificação, maior será o número de colaboradores, ou seja, o porte. Também observou que conforme o faturamento aumenta o nível de certificação, bem como, o nível de escolaridade dos respondentes também avançam. Diante dos fatos, foram realizadas algumas análises adicionais, verificando a relação dessas variáveis com o desempenho.

Pautado nas observações alcançadas, buscou-se encontrar possíveis relações entre as variáveis como porte, faturamento anual, idade da empresa e experiência do gestor com o desempenho. Desta maneira, análises estatísticas foram realizadas, porém, os resultados obtidos, apontam que não há nenhuma relação positiva dessas características com o desempenho, ao nível de 5% de significância. Portanto, não é possível assumir que o desempenho das organizações estão atrelados ao porte, faturamento, idade da empresa e experiência do gestor. Entretanto, cabe salientar que este estudo possui suas limitações, como exemplo o tamanho da amostra, e necessita de estudos com maior profundidade que possam analisar essas relações.

5 CONCLUSÃO

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo buscou identificar os efeitos dos custos da qualidade na ambidestria organizacional e no desempenho da indústria de *software*. A amostra de 41 empresas certificadas foi analisada pela técnica de correlação por postos de Spearman, com o objetivo de verificar as relações entre as variáveis estudadas.

Quanto ao perfil das empresas analisadas, verificou-se que mais de 51% estão no mercado a mais de 10 anos, e que mais de 55% são empresas de pequeno porte, ou seja, que possuem um número de funcionários inferior a 100 e faturamento anual igual ou inferior a 4,8 milhões.

Com análise descritiva foi possível perceber que os custos de prevenção e avaliação da qualidade são comuns no setor de software com médias de 5,946 e 5,628, respectivamente. Os custos com falhas ocorrem às vezes com médias muito próximas, sendo 5,000 para falhas internas e 4,988 para falhas externas.

Ainda, na análise descritiva constatou-se que as empresas praticam tanto a estratégia competitiva de diferenciação quanto a liderança de custos, desta maneira, assume-se que as empresas possuem práticas híbridas ou ambidestras. Quanto ao desempenho, considera-o satisfatório com média próxima de 5,8.

Por intermédio das correlações de Spearman e regressões, atendendo o objetivo específico (a), o estudo constatou relações positivas dos custos de prevenção com a ambidestria. Entretanto, não se verificou relações positivas dos custos de avaliação com a ambidestria. Ademais, não se confirmou as hipóteses de que há uma relação negativa de falhas, internas e externas, com a ambidestria.

Seguindo as correlações e regressões, atendendo o objetivo específico (b), verificou-se a existência de uma relação positiva da ambidestria com o desempenho organizacional. Ainda, no modelo de regressão, constatou-se que a estratégia de diferenciação tem capacidade preditiva sobre o desempenho, ou seja, a diferenciação influencia no desempenho organizacional. Também, constatou-se a relação indireta de prevenção no desempenho, intermediada pela ambidestria.

Deste modo, assume-se que empresas que gerenciam a ambidestria promovem o desempenho organizacional (Hughes et. al, 2010; Kristal, Huang & Roth, 2010; Torres, Roehrich & Lewis, 2016; Gastaldi, Appio & Pistorio, 2018).

Também se examinou a relação dos custos da qualidade com o desempenho, atendendo o objetivo específico (c). Apesar de se confirmado que os custos de prevenção e avaliação possuem uma relação positiva com o desempenho, através das correlações, as hipóteses foram rejeitadas, pois, não obteve resultados estatisticamente significativos nas regressões. Igualmente, não é possível afirmar que as falhas internas e externas possuem uma relação negativa com o desempenho.

Por fim, foram analisadas as relações de variáveis que caracterizam as empresas como: número de funcionários, faturamento anual e idade da empresa, com o desempenho. Os resultados alcançados apontam que não há nenhuma relação positiva dessas características com o desempenho.

O estudo corrobora com o modelo de custos da qualidade proposto por Feigenbaum (1994) de custos de controle (prevenção e avaliação) e custos de falhas (internas e externas). Apesar de a bibliografia afirmar que quanto maior o investimento em custos de controle menor será os custos com falhas, neste segmento especificadamente, constatou que mesmo com o investimento em práticas de controle, ainda há presença de falhas.

Quanto às dimensões da ambidestria o estudo propõe uma abordagem diferente do comumente utilizado (*exploitation* e *exploration*) contribuindo para a base teórica, e reforça que a práticas ambidestras tendem a melhorar o desempenho organizacional. Por último, corrobora com a base teórica de que os custos da qualidade.

5.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Como em todo estudo empírico, este estudo possui as potenciais limitações, como:

- i. O desempenho organizacional foi avaliado com base no desempenho percebido, portanto, há certo grau de subjetividade. Apesar de ser a dimensão com maior nível de consistência no instrumento de coleta de dados, são necessários os devidos cuidados ao analisar esta variável.
- ii. O número de respondentes foi abaixo do esperado, apresentando uma amostra pequena, mesmo após diversas tentativas de contato por diversas

redes sociais e telefonemas, após dois meses e meio de insistência e por medidas de prevenção a pandemia do corona vírus, optou-se por encerrar o processo de coleta de dados, resultando em uma amostra abaixo das expectativas.

- iii. Diante da dificuldade em obter os dados, o tamanho da amostra impediu que técnicas estatísticas mais avançadas pudessem ser utilizadas para analisar os resultados obtidos.
- iv. Derivado de uma amostra pequena e a dificuldade de utilizar técnicas estatísticas mais avançadas foi utilizado métodos não paramétricos, impossibilitando análises mais precisas.
- v. Por fim, os dados não paramétricos não permitem a generalização dos resultados.

5.3 SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Diante deste estudo novas direções podem ser tomadas para pesquisas futuras como:

- i. Realizar estudos com outras dimensões da ambidestria (Severgnini, Vieira & Galdamez, 2017), pois este estudo trata de apenas uma das possíveis dimensões, carecendo de novos estudos sobre a ambidestria organizacional.
- ii. Um estudo mais aprofundado para identificar quais são os custos da qualidade em empresas de software, vez que, esta esta pesquisa assume apenas alguns estabelecidos pela literatura.
- iii. Estudos aprofundados que permitam identificar quais as influências dos fatores contingenciais, como moderadores, na ambidestria e no desempenho.
- iv. Estudos de casos que avaliem os aspectos da ambidestria, e possam validar as informações por intermédio da triangulação de dados, pois em estudos quantitativos há dificuldade de validação de algumas informações que são legitimadas apenas em estudos de caso.

REFERÊNCIAS

- Adler, P. S., Goldoftas, B., & Levine, D. I. (1999). Flexibility versus efficiency? A case of model changeovers in the Toyota production system. *Organization Science*, 10(1), 43-68.
- Baiocchi, S. V. F. (2017). Influência do ciclo de vida organizacional no design do sistema de medição de desempenho e no desempenho de projetos na indústria de software, Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade Estadual de Maringá, 116p.
- Baptista, M. N. & Campos, D. C. de. (2010). *Metodologia de Pesquisa em Ciências: Análises Quantitativas e Qualitativas*. Rio de Janeiro: LTC.
- Boehm, B., & Turner, R. (2004, May). Balancing agility and discipline: Evaluating and integrating agile and plan-driven methods. In: *Proceedings of the 26th international Conference on Software Engineering* (pp. 718-719). IEEE Computer Society.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, v. 16, n. 3, p. 297-334, 1951.
- Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2011). *Métodos de pesquisa em administração*. (10ª ed; I. D. Abreu, Trad.) Porto Alegre: Bookman.
- Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2003). *Métodos de pesquisa em administração*. (7ª ed.; L. de O. da Rocha, Trad.). Porto Alegre: Bookman.
- Cordeiro, J. H. D. O. (2014). *Ambidestria em empresas desenvolvedoras de software: barreiras para adoção de metodologias ágeis e seu impacto na escolha do modelo organizacional* (Doctoral Dissertation), São Paulo, Universidade de São Paulo.
- Devinney, T. M., Midgley, D. F., & Venaik, S. (2000). The optimal performance of the global firm: Formalizing and extending the integration-responsiveness framework. *Organization Science*, 11(6), 674-695.
- Duncan, R. B. (1976). The ambidextrous organization: Designing dual structures for innovation. *The management of organization*, 1, 167-188.
- Feigenbaum, A. V. (1994). *Controle da qualidade total*. (Vol. 4). (R. C. Laverri, Trad.). São Paulo: Makron Books. (Obra original publicada em 1994).
- Figueiredo, J. P. P. (2018). Indicadores de desempenho em equipas de desenvolvimento de software (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Engenharia - FEUP, Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- Fons, L. A. S. (2012). Integration of quality cost and accounting practices. *The TQM journal*. Vol. 24 Issue:4, pp. 338-351.

- Galinac Grbac, T., Car, Ž., & Huljениć, D. (2014). A quality cost reduction model for large-scale software development. *Software Quality Journal*, 23(2), 363–390.
- Gastaldi, L., Appio, F. P., Corso, M., & Pistorio, A. (2018). Managing the exploration-exploitation paradox in healthcare. *Business Process Management Journal*, 24(5), 1200–1234.
- George, D.; Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. 4th edition. Boston: Allyn & Bacon.
- Gerdin, J., & Greve, J. (2008). The appropriateness of statistical methods for testing contingency hypotheses in management accounting research. *Accounting, Organizations and Society*, 33, 995-1009.
- Gibbons, J. G.; Chakraborti, S. (2014). *Nonparametric Statistical Inference, Fourth Edition: Revised and Expanded*. 4^o ed. Publisher Taylor & Francis.
- Gibson, C. B. & Birkinshaw, J. (2004). The antecedents, consequences, and mediating role of organizational ambidexterity. *Academy of management Journal*, 47(2), 209-226.
- Gil, A. C. (2008) *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 6^a ed. São Paulo: Atlas.
- Goode, W. J. & HATT, P. K. (1979). *Métodos em pesquisa social*. (7a ed). São Paulo: Ed. Nacional.
- Guerra, A. R. (2007). Arranjos entre fatores situacionais e sistemas de contabilidade gerencial sob a ótica da teoria da contingência. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
- Gujarati, D. N., Porter, D. C. (2011). *Econometria básica*. (5a ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2005). *Análise Multivariada de Dados*. Bookman Editora. Porto Alegre.
- Hansen, E., Nybakk, E., & Panwar, R. (2015). Pure versus hybrid competitive strategies in the forest sector: Performance implications. *Forest Policy and Economics*, 54, 51–57.
- Herzallah, A., Gutierrez-Gutierrez, L. J., & Munoz Rosas, J. F. (2017). Quality ambidexterity, competitive strategies, and financial performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 37(10), 1496–1519.
- He, Z. L., & Wong, P. K. (2004). Exploration vs exploitation: An empirical test of the ambidexterity hypothesis. *Organization Science*, 15(4), 481-494.
- Hill, S. A., & Birkinshaw, J. (2014). Ambidexterity and survival in corporate venture units. *Journal of management*, 40(7), 1899-1931.

- Hughes, M., Martin, S. L., Morgan, R. E. & Robson M. J. (2010). Realizing product-market advantage in high-technology international new ventures: the mediating role of ambidextrous innovation. *Journal of International Marketing*, vol. 18, n.4, pp. 1-21.
- Jasmand, C., Blazevic, V., & de Ruyter, K. (2012). Generating sales while providing service: A study of customer service representatives ambidextrous behavior. *Journal of Marketing*, 76(1), 20-37.
- Juran, J. M. (2009). *A qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços*. (N. Montingelli Jr., Trad.). São Paulo: Cengage Learning.
- Juran, J. M., & Gryna, F. M., Jr. (1970). *Quality planning and analysis: from product development through usage*. New Delhi: McGraw-Hill.
- Juran, J.M. (1995). *Planejando para a qualidade*. (3a ed). São Paulo: Pioneira.
- Kitchenham, B. A., & Pfleeger, S. L. (2008). *Personal opinion surveys*. In: *Guide to Advanced Empirical Software Engineering* (pp. 63-92). Springer London.
- Kitchenham, S. E. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. Version 2.3. 2007.
- Kristal, M. M., Huang, X., & Roth, A. V. (2010). The effect of an ambidextrous supply chain strategy on combinative competitive capabilities and business performance. *Journal of Operations Management*, 28(5), 415–429.
- Marandi, A. K. & Khan D. A. (2017). An Approach of statistical methods for improve software quality and cost minimization. *International Journal of Applied Engineering Research*, Volume 12, Number 6, pp. 1054-1061.
- March, J. G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2(1), 71-87.
- Marconi, M. de A.; Lakatos, E. M. (2003). *Fundamentos da metodologia científica*. 5 ed. São Paulo: Atlas.
- Martini, A. (2015). *Ambidexterity in large-scale software engineering* (Doctoral dissertation, Chalmers University of Technology). Suíça.
- Martins, G. de A., & Theóphilo, C. R. (2007). *Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas*. São Paulo: Atlas.
- Melo, M. M. D. de; Souza, F. J. V. de; Araújo, A. O. (2012). Custos da qualidade: um estudo em um restaurante de grande porte da cidade de Natal-RN. *Revista UNIABEU*. Belford Roxo-RJ, v. 6, n. 12, p. 218-233.

- Molina-Castillo, F.-J., Jimenez-Jimenez, D., & Munuera-Aleman, J.-L. (2011). Product competence exploitation and exploration strategies: The impact on new product performance through quality and innovativeness. *Industrial Marketing Management*, 40(7), 1172–1182.
- Nakagawa, M. (2010). *Gestão estratégica de custo: conceitos, sistemas e implementação*. São Paulo: Atlas.
- O’Cass A., Heirati N. & Ngo L. V. (2014). Achieving new product success via the synchronization of exploration and exploitation across multiple levels and functional areas. *Industrial marketing management*, 45(5), 862-872.
- Oliveira, A., Petrini, M., & Pereira, D. L. (2015). Avaliação da adoção do CMMI considerando o susto de qualidade de software. *Revista de Gestão e Projetos*, Vol. 6, n.1, p. 45-62.
- Osteen, B. J., Jegannathan, K., & Ramanan, S. (2013). Optimizing the Cost of Software Quality - A Path to Delivery Excellence. 2013 10th *International Conference on Information Technology: New Generations*.
- Pavão, J. A. (2016). A influência da estratégia, tecnologia e inovação na gestão dos custos da qualidade e no desempenho: um levantamento em empresas do APL de confecções. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil.
- Pinto, L. J. S., & Gomes, J. S. (2010). Custos da qualidade: um estudo de caso na panificadora Golden Vital. *Revista de Informação Contábil*, 4(3), 57-76.
- Porter, M. E (1989). Vantagem competitiva: *Criando e sustentando um desempenho superior*. Tradução de Elizabeth Maria de Pinho Braga: Revisão técnica de Jorge A. Garcia Gomes. – Rio de Janeiro: Elsevier, 37^o reimpressão.
- Porter, M. E. (1996). O que é estratégia. *Havard Business Review*, 74(6), 61-78.
- Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. (2013). *METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO: Métodos e Técnicas da pesquisa e do Trabalho Acadêmico*. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale.
- R Development Core Team. (2015), *R: a language and environment for statistical computing*. *R Foundation for Statistical Computing*: Vienna, Austria. Disponível em:<<http://www.R project.org>>.
- Randall, C., Edelman, L. F., & Galliers, R. (2014). Losing Balance: Trade-Offs between Exploration and Exploitation Innovation. *Technology, Innovation, Entrepreneurship and Competitive Strategy*, 97–121.
- Reddy, P. A & Raja Sekhar Rao, K. (2012). Metrics and quality economics defect and detection techniques for measuring the software cost. *International Journal of Computers & Communications*, 40-46.

- Ribeiro, D. M., Pasqualini, F. & Siedenberg, D. R. (2013). Mapeamento dos custos da qualidade em uma indústria metal-mecânica. **Simpoi, 2013**. Disponível em: <https://goo.gl/KYdcFJ>. Acessado em 01 de maio de 2019.
- Robles, A. Jr. (1996) *Custos de qualidade: uma estratégia para a competição global*. São Paulo: Atlas.
- Robles, A., Jr. (2003). *Custos da qualidade: aspectos econômicos da gestão da qualidade e da gestão ambiental (2a ed.)* São Paulo: Atlas.
- Sakurai, M. (1997). *Gerenciamento integrado de custos*. (A. F. Neves, Trad.). São Paulo: Atlas. (Obra original publicada em 1997).
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B. (2013). *Metodologia de pesquisa*. Tradução: Daisy Vaz de Moraes. Revisão técnica de Ana Gracinda Queluz Garcia. – 5. ed. – Porto Alegre: Penso.
- Schiffauerova, A., & Thomson, V. (2006). A review of research on cost of quality models and best practices. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 23(6), 647–669.
- Severgnini, E. (2016). Influência do uso do sistema de mensuração de desempenho na ambidestria organizacional e no desempenho no setor de software, Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade Estadual de Maringá, 161p.
- Severgnini, E., Vieira, V. A., & Cardoza Galdamez, E. V. (2018). The indirect effects of performance measurement system and organizational ambidexterity on performance. *Business Process Management Journal*, 24(5), 1176–1199.
- Shank, J. K., & Govindajaran, V. (1997). *A revolução dos custos: como reinventar e redefinir sua estratégia de custos para vencer em mercados crescentemente competitivos (2a ed.)*. (L. O. C. Lemos, Trad.). Rio de Janeiro: Campus. (Obra original publicada em 1993).
- SOFTEX, (2012). MPS.BR - Melhoria de Processo do Software Brasileiro. O Guia Geral MPS de Software.
- SOFTEX, (2016). MPS.BR - Melhoria de Processo do Software Brasileiro. O Guia Geral MPS de Software.
- SOFTEX. (2019). MPS.BR - Melhoria de Processo do Software Brasileiro. Setor de TI ignora crise, gerando receita e empregos aponta estudo da Softex.
- Sok, P., & O’Cass, A. (2015). Examining the new product innovation – performance relationship: Optimizing the role of individual-level creativity and attention-to-detail. *Industrial Marketing Management*, 47, 156–165.
- Spearman, C. (1904). The Proof and Measurement of Association between Two Things. *The American Journal of Psychology*. 15.1: 72-101.

- Tonelli, A. O., Zambalde, A. L., Brito, M. J. & Bermejo, P. H. de S. (2016). A teoria da prática e o desenvolvimento de ambidesteridades no processo de inovação em software. *Brazilian Business Review*. 13(3), 26-49.
- Torres J. T., Roehrich J. K. & Lewis M. A. (2017). Ambidexterity, performance and environmental dynamism. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol, 37 issue: 3, pp. 282-299.
- Tushman, M. L., & O'Reilly, C. A. (1996). The ambidextrous organizations: managing evolutionary and revolutionary change. *California Management Review*, 38(4), 8-30.
- Venkatraman, N., Lee, C. H., & Iyer, B. (2006). Strategic ambidexterity and sales growth: A longitudinal test in the software sector. Paper presented at the Annual Meetings of the *Academy of Management Meetings, Honolulu, Hawaii*.
- Zhang, F., Wang, Y., Li, D., & Cui, V. (2016). Configurations of Innovations across Domains: An Organizational Ambidexterity View. *Journal of Product Innovation Management*, 34(6), 821–841.
- Yu, T., Patterson, P. G., & Ruyter, K. (2013). Achieving service-sales ambidexterity. *Journal of Service Research*, 16(1), 52-66.

APÊNDICE A – Protocolo da Pesquisa

1 Perguntas de Pesquisa

A pergunta de pesquisa é:

- Quais as dimensões da ambidestria organizacional?
- Qual a relação entre custos da qualidade e ambidestria organizacional?
- Qual a relação entre custos da qualidade e estratégia organizacional?

2 *String* de Busca

As principais *strings* foram: *(Ambidexterity OR Ambidextrous) AND {Performance} AND (Cost of Quality OR Cost OR Quality Cost OR Quality)*

3 Fonte de Busca

Para elaboração da revisão sistemática, utilizou-se fontes de busca automática, esse método de busca de artigos foi definido a partir de procedimentos sugeridos na literatura e buscas adicionais. Conforme observa-se no Quadro 5.

Quadro 5 - Fonte de busca automática

	FONTE	URL
1	Emerald	https://www.emeraldinsight.com/
2	Engineering Village	https://www.engineeringvillage.com
3	Sciencedirect	https://www.sciencedirect.com/
4	Scopus	https://www.scopus.com

Fonte: Elaborado pelo autor.

4 Estratégia de Seleção

- Critério de Inclusão

Estudos que tratam de ambidestria e custos;

Estudos que tratam de ambidestria e qualidade;

Estudos que tratam de ambidestria e custos da qualidade;

Estudos que tratam de ambidestria e estratégia de baixo custo;
Estudos que tratam de ambidestria e estratégia de diferenciação.

- Critério de Exclusão

Estudos não relacionados à ambidestria;
Estudos não relacionados aos custos da qualidade.
Estudos que forem repetidos.

5 Processo de Seleção

Em primeiro momento foram aplicadas as *strings* de busca, nas bases de dados; por conseguinte, o processo de seleção dos artigos, realizou-se pelos critérios de inclusão e critérios de exclusão; por fim a seleção final, onde todos os artigos selecionados passaram por uma leitura e foram analisados.

Avaliação da Qualidade

É válido não apenas definir o instrumento de qualidade no estudo do protocolo, mas também explicitar como os dados de qualidade devem ser usados. Para auxiliar na seleção do estudo primário, os dados de qualidade são usados para arquitetar critérios detalhados de inclusão / exclusão. Os dados de qualidade devem ser coletados antes da principal atividade de coleta de dados usando formulários de coleta de dados separados (KITCHENHAM, 2007).

A qualidade da revisão foi pontuada com base em quatro perguntas:

- Está claro quais projetos foram usados para construir cada modelo?
- Está claro como a precisão foi medida?
- Está claro qual método de validação cruzada foi usado?
- Todos os métodos de construção de modelos foram totalmente definidos?

Extração de Dados

Além de conter todas as perguntas necessárias para responder à pergunta de

revisão e critérios de avaliação de qualidade, o formulário de coleta de dados devem apresentar informações, incluindo (KITCHENHAM, 2007):

- Nome do revisor
- Data de extração de dados
- Título, autores, revista, detalhes da publicação
- Espaço para notas adicionais

Adicionando ao formulário de coleta de dados, outras informações que serão benéficas na avaliação da qualidade, essas informações são:

- Objetivo do trabalho
- Problemática do trabalho
- Modelo Do Custo da Qualidade
- Setor industrial de aplicação da pesquisa
- Palavras-chave
- Máquina de busca
- Resultados

APÊNDICE B – Questionário

Olá, somos Alan F. Maffissoni e Welliton Felipe A. Miranda, estamos realizando nossas dissertações sobre custos da qualidade e métricas no desenvolvimento de software em empresas com certificação (CMMI e/ou MPS), para obtenção do grau de mestre pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Nós somos vinculados ao PCO - Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, o programa iniciou-se com a primeira turma no ano 2014 e desde então tem-se empenhado arduamente na construção do conhecimento através de pesquisas.

Os objetivos de nossas pesquisas são: "Identificar os efeitos dos custos da qualidade na ambidestria organizacional e no desempenho da indústria de software" e "identificar atributos da prática de medição de desempenho para monitorar os custos da qualidade para uma visão ambidestra na indústria de software", estas pesquisas estão sob a orientação do professor Doutor Edwin Vladimir Cardoza Galdamez. O projeto é apoiado pela Fundação Araucária - Conv. 44/2019 - Edital 15/2017.

Caso deseje participar dessa pesquisa, deve responder o questionário após este termo de consentimento livre e esclarecido. **VOCÊ NÃO SERÁ IDENTIFICADO.** Os resultados das pesquisas serão publicados e ainda assim sua identidade será preservada. Para responder a pesquisa você levará aproximadamente 10 minutos.

Para esclarecimento de quaisquer dúvidas poderá entrar em contato via e-mail com:

Welliton Felipe Alves Miranda - w_felipe_m@hotmail.com - (44) 99860-0495

Alan Francisco Maffissoni - alanmaffissoni@gmail.com - (44) 99997-6627

1. Perfil do Respondente		
A1	Cargo:	
A2	Tempo de serviço:	
A3	Nível de instrução	<input type="checkbox"/> Médio Completo <input type="checkbox"/> Superior Completo <input type="checkbox"/> Especialista <input type="checkbox"/> Mestrado <input type="checkbox"/> Doutorado

2. Perfil da Organização		
A4	Ano de fundação:	() até 5 anos () 5 a 10 anos () mais de 10 anos
A5	Número de colaboradores:	() Até 19 () 20 a 99 () 100 a 499 () Acima de 500
A6	Faturamento anual da empresa:	() Até R\$ 600K () R\$ 600k a R\$ 2,4 Mi () R\$ 2,4 Mi a R\$ 16 Mi () R\$ 16 Mi a R\$ 90 Mi () Maior 90 Mi
A7	Possui certificação? Qual nível?	() CMMI (1) (2) (3) (4) (5) () MPS.BR (G) (F) (E) (D) (C) (B) (A) () Não se Aplica

3. Custos da Qualidade		
<p>Quanto à gestão de custo da qualidade. As questões objetivam identificar a gestão dos custos da qualidade, subdivido, em: prevenção, avaliação, falhas internas e falhas externas. Portanto, marque (3) para práticas que nunca ocorrem, (5) para práticas que ocorrem às vezes e (7) para práticas que sempre ocorrem.</p>		

Prevenção

PREV1	Atividades de revisão de código, <i>peer review</i> , homologação de padrões	3	5	7
PREV2	Treinamento de usuários finais de suporte	3	5	7
PREV3	Treinamento de equipe em tecnologia específica ou metodologia para desenvolvimento de projeto	3	5	7

Avaliação

AVA1	Criação de casos de testes	3	5	7
AVA2	Medição de conformidade	3	5	7
AVA3	Avaliação de softwares	3	5	7
AVA4	Inspeção no desenvolvimento de software	3	5	7

Falhas Internas

FI1	Correção de defeito em código fonte e documentação de projeto	3	5	7
FI2	Correções de erros ou pendências no software	3	5	7
FI3	Programador com tempo ocioso	3	5	7

Falhas Externas

FE1	Acompanhamento do produto pós entrega	3	5	7
FE2	Vendas perdidas devido à baixa qualidade	3	5	7
FE3	Retralho/manutenção por mau funcionamento	3	5	7
FE4	Reprogramar software por falha identificada pelo cliente	3	5	7

4. Estratégias Competitivas

Quanto à estratégia competitiva da empresa.

As questões objetivam identificar as estratégias competitivas utilizadas pela empresa, se há direcionamento para diferenciação, liderança de custos ou ambas. Portanto, marque (3) para práticas que nunca ocorrem, (5) para práticas que ocorrem às vezes e (7) para práticas que sempre ocorrem.

Diferenciação

DIF1	Busca pela qualidade do software	3	5	7
DIF2	Zelo pela imagem software e/ou marca	3	5	7
DIF3	Percepção de valor pelo cliente	3	5	7
DIF4	Desenvolvimento de novos softwares e novas linguagens de programação	3	5	7

Liderança de Custos

LC1	Esforços pela minimização dos custos	3	5	7
LC2	Visa o aumento da margem de lucro do produto e/ou serviço	3	5	7
LC3	Procura pela melhoria da eficiência operacional	3	5	7
LC4	Os preços são competitivos	3	5	7

5. Desempenho Percebido

Quanto ao desempenho da empresa.

As questões objetivam medir sua percepção quanto ao desempenho da empresa no momento. Portanto, marque para (3) práticas que nunca ocorrem, (5) para práticas que ocorrem às vezes e (7) para práticas que sempre ocorrem.

Desempenho

DESE1	Em termos de volume de vendas, a empresa está com bom desempenho	3	5	7
DESE2	Em termos de margem de lucro, a empresa está com bom desempenho	3	5	7
DESE3	Há aumento de participação de mercado ao longo dos anos	3	5	7
DESE4	O retorno sobre o investimento (ROI) possui bom desempenho	3	5	7

APÊNDICE C – Diagramas de Dispersão entre as Pontuações das Subdimensões.

