

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**INVESTIGAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL:
UM ESTUDO EMPÍRICO EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS BRASILEIRAS
CERTIFICADAS PELA ISO 9001**

Gustavo Silveira de Oliveira

Itajubá, Agosto de 2017

Gustavo Silveira de Oliveira

**INVESTIGAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL:
UM ESTUDO EMPÍRICO EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS BRASILEIRAS
CERTIFICADAS PELA ISO 9001**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Itajubá, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Gestão de Qualidade.

Área de concentração: Gestão da Qualidade

Orientador: Professor Dr. João Batista Turrioni

Orientador: Professor Dr. Roberto Antônio Martins

Itajubá, Agosto de 2017

Gustavo Silveira de Oliveira

**INVESTIGAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL:
UM ESTUDO EMPÍRICO EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS BRASILEIRAS
CERTIFICADAS PELA ISO 9001**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Itajubá, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Gestão de Qualidade.

Área de concentração: Gestão da Qualidade

Aprovado

Banca Examinadora:

Orientador: Professor Dr. João Batista Turrioni

Orientador: Professor Dr. Roberto Antônio Martins

Antônio Fernando Branco Costa (examinador externo)

Luiz Gustavo Dias Lopes (examinador externo)

Pedro Paulo Balestrassi (examinador interno)

Carlos Henrique Pereira Melo (examinador interno)

Itajubá, 06 de Julho de 2017.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise da Gestão da Qualidade Total (GQT) e do seu impacto no desempenho da organização. Uma série de relações causais é construída com base na literatura e testadas com uso da modelagem por equações estruturais. O objetivo é investigar a implantação da GQT nas Pequenas e Médias Empresas (PMEs) brasileiras certificadas pela ISO 9001. Para isso, foi conduzida uma pesquisa levantamento com 200 empresas que se encaixam nesse perfil. Os resultados sugerem que PMEs brasileiras podem estar mais preocupadas com a implementação das práticas de GQT, que garantem a manutenção do certificado, do que com a melhoria da qualidade propriamente dita. As análises levam à conclusão de que as práticas da ISO 9001 não levam, necessariamente, à melhoria de desempenho e sugerem que as auditorias deveriam ser mais focadas nos resultados e menos na implantação de práticas que podem ou não levar à melhoria. Por fim, conclui-se que as PMEs brasileiras não estão evoluindo para a aplicação de sistemas mais robustos de gestão (GQT), e um dos motivos para que isso não esteja acontecendo é a falta de conhecimento sobre o tema, fazendo com que as PMEs se contentem com a implantação da ISO 9001, com a conformidade com os requisitos normativos, e não se comprometam, efetivamente, com a melhoria contínua.

Palavra-chave: Gestão da Qualidade Total, ISO 9001, PMEs, modelagem por equações estruturais

ABSTRACT

This paper presents an analysis of Total Quality Management (TQM) and its impact on organization performance. A series of causal relationships are built based on the existing literature and tested using structural equation modeling. The objective is to investigate TQM implementation in Brazilian Small and Medium Enterprises (SMEs) certified by ISO 9001 context. A survey was conducted with 200 companies that fit this profile. The results suggest that Brazilian SMEs may be more concerned with the implementation of the TQM practices, which guarantee the maintenance of the certificate, than with the improvement of the quality itself. The analyses lead to the conclusion that ISO 9001 practices do not necessarily lead to improved performance and suggest that audits should be more focused on results and less on the implementation of practices that may or may not lead to improvement. Finally, it is concluded that Brazilian SMEs are not evolving towards the application of more robust management systems (TQM), and one of the reasons for that is the lack of knowledge about the subject which makes them to be satisfied merely with requisites compliance.

Keywords: TQM, ISO 9001, SMEs, structural equation modelling

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Evolução do número de artigos publicados.....	17
Figura 2: Diagrama de Caminhos (Modelo de Mensuração).....	24
Figura 3: Equações de um modelo de mensuração	25
Figura 4: Associação dos passos de Forza (2002) e Hair et al. (2010).....	58
Figura 5: Percentual de respostas por ponto da escala	60
Figura 6: Modelo de mensuração.....	63
Figura 7: Diagrama de caminhos	70
Figura 8: Efeitos diretos	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Constructos GQT nos modelos de excelência	33
Quadro 2: Evolução dos constructos GQT	34
Quadro 3: Constructos da GQT e suas variáveis indicativas	38
Quadro 4: Constructos de desempenho e suas variáveis indicativas	41
Quadro 5: Relações causais entre constructos	42
Quadro 6: Análise preliminar dos dados coletados	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Validade convergente e confiabilidade dos constructos GQT	66
Tabela 2: Validade convergente e confiabilidade dos constructos de desempenho .	67
Tabela 3: Validação discriminante dos constructos GQT	67
Tabela 4: Validação discriminante dos constructos de desempenho	68
Tabela 5: Resultados dos testes de hipóteses	71

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 INTRODUÇÃO AO TEMA.....	10
1.2 OBJETIVO E JUSTIFICATIVA.....	12
1.3 MÉTODO E ESTRUTURA DO TRABALHO	13
2 MODELAGEM POR EQUAÇÕES ESTRUTURAIS	14
2.1 CONCEITO E HISTÓRICO.....	14
2.2 ESPECIFICIDADES DA MEE	15
2.3 CONCEITOS BÁSICOS PARA APLICAÇÃO DA MEE	18
2.3.1 Variáveis e constructos.....	18
2.3.2 Exógenos e endógenos.....	18
2.3.3 Modelo de mensuração e modelo estrutural	19
2.4 ESTÁGIOS DA MEE	19
2.4.1 Estágio 1: Definir os constructos individuais	20
2.4.2 Estágio 2: Desenvolver o modelo de mensuração geral.....	21
2.4.2.1 Diagrama de caminhos – modelo de mensuração.....	23
2.4.3 Estágio 3: Planejamento do estudo	25
2.4.4 Estágio 4: Avaliação da validade do modelo de medida	27
2.4.5 Estágio 5: Especificar o modelo estrutural	28
2.4.6 Estágio 6: Avaliação da validade do modelo estrutural	29
3 O MODELO GQT: CONSTRUCTOS E RELAÇÕES	31
3.1 O MODELO GQT: CONSTRUCTOS	31
3.2 CONSTRUCTOS DE DESEMPENHO	33
3.3 CONSTRUCTOS E SUAS VARIÁVEIS INDICATIVAS	36
3.4 MODELO ESTRUTURAL.....	41
3.4.1 Relações causais entre constructos GQT	41

3.4.2	Relações causais entre constructos GQT e constructos de desempenho.....	44
3.4.3	Relações causais entre constructos de desempenho.....	47
3.5	GQT em PMEs.....	48
3.5.1	Diferenças entre as grandes empresas e as PMEs.....	49
3.5.2	Barreiras das PMEs para aplicação da GQT	50
3.5.3	Forças das PMEs para aplicação da GQT	51
3.6	GQT no Brasil	53
3.6.1	A história da qualidade e da GQT no Brasil	53
4	ESTUDO EMPÍRICO: APLICAÇÃO DA MEE	58
4.1	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E ANÁLISE PRELIMINAR DOS DADOS	58
4.2	ESTÁGIO 1: DEFINIR OS CONSTRUCTOS INDIVIDUAIS.....	61
4.3	ESTÁGIO 2: DESENVOLVER O MODELO DE MENSURAÇÃO GERAL	63
4.4	ESTÁGIO 3: PLANEJAR O ESTUDO PARA PRODUZIR RESULTADOS EMPÍRICOS.....	64
4.5	ESTÁGIO 4: AVALIAR A VALIDADE DO MODELO DE MENSURAÇÃO.....	65
4.6	ESTÁGIO 5: ESPECIFICAR O MODELO ESTRUTURAL	68
4.7	ESTÁGIO 6: AVALIAR A VALIDADE DO MODELO ESTRUTURAL	69
5	CONCLUSÕES E PESQUISAS FUTURAS.....	76
5.1	CONCLUSÕES.....	76
5.2	PESQUISAS FUTURAS	79
	REFERÊNCIAS.....	80
	ANEXOS	91
	ANEXO A – DADOS COLETADOS.....	92

1 INTRODUÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO AO TEMA

Nas últimas décadas, o conceito de Gestão da Qualidade Total (GQT) sofreu algumas modificações e tem sido melhorado e adaptado desde Saraph *et al.* (1989). Várias definições foram atribuídas à GQT e, apesar de não serem sempre idênticas, há certa concordância sobre seu foco e objetivo, que é a melhoria da qualidade e do desempenho organizacional (AHMAD *et al.*, 2012).

O papel da GQT no que diz respeito à melhoria do desempenho foi apontado por Powell (1995) e Flynn *et al.* (1995) e é largamente aceito entre diversos autores (AHIRE e DREYFUS, 2000; HASSAN *et al.*, 2014; YUNIS *et al.*, 2013; LAM *et al.*, 2012; BURLI *et al.*, 2012). Ahire *et al.* (1996) evidenciou a lacuna de desempenho entre organizações que adotam e que não adotam a GQT e reafirmou a importância da GQT para a melhoria do desempenho.

As pequenas e médias empresas (PMEs) apresentam um contexto crítico para a GQT, pois faltam nelas os recursos e a infraestrutura adequados encontrados na maioria das grandes empresas. As diferenças podem ser notadas no campo dos processos e padronização, no campo técnico no que se diz respeito ao conhecimento e habilidade da equipe operacional, no campo da gestão no que se diz respeito à falta de conhecimento gerencial, no campo financeiro e estrutural no que se diz respeito à falta de recursos para prover bons equipamentos e ferramentas e no campo comportamental e cultural (TANNOCK e RUANGPERMPOOL, 2002).

As PMEs, todavia, têm um papel fundamental como fornecedoras de produtos e serviços para as grandes empresas e, em geral, a falta de qualidade das últimas ocorre por falhas ocorridas nas primeiras. Ghobadian e Gallear (1996) afirmam que a má qualidade de produtos e serviços das PMEs afeta negativamente a competitividade das grandes empresas que as têm como fornecedores.

Além disso, a participação dessas empresas no PIB de países em desenvolvimento como o Brasil tem subido nos últimos anos e é alta a porcentagem da população empregada neste tipo de empresa (SEBRAE, 2017). Dessa maneira, as PMEs são fundamentais para o bom funcionamento da economia e para a

sociedade brasileira, contribuindo para geração de empregos e crescimento econômico do país.

No contexto das PMEs, apesar de muitos gestores concordarem com os princípios e com a eficiência da GQT, eles não querem implementar a GQT com o devido sucesso ou não são suficientemente capazes disso (PARKIN e PARKIN, 1996; TANNOCK e RUANGPERMPOOL, 2002; MAJUMDAR e MANOHAR, 2016).

McAdam (2000) sugere que as PMEs percebem a GQT como um método de gestão burocrático que compromete sua flexibilidade e agilidade de resposta. Em contrapartida, o mesmo autor pondera que muitas delas se veem sob pressão para obter certificação ISO 9001 como forma mínima de demonstrar qualidade dos produtos e serviços oferecidos. Em muitos casos, isto é o mínimo necessário para se qualificar como fornecedor de uma grande empresa.

A implantação da ISO 9001, em si, não oferece prejuízos à empresa. Qualquer PME sem um sistema de gestão da qualidade formal pode se beneficiar quando se aplicam a disciplina e os procedimentos obrigatórios prescritos pela ISO 9001 (PRAJOGO e BROWN, 2006).

Vários autores, porém, (*por exemplo* TANNOCK e RUANGPERMPOOL, 2002; QUAZI e PADIBJO, 1998; RAHMAN, 2001; PRAJOGO e BROWN, 2006) advertem para o perigo de se aderir ao modelo de gestão da qualidade padrão ISO 9001 e não evoluir, com o tempo, para modelos mais robustos de gestão. A ISO 9001 deve ser vista como o primeiro passo para a adoção da GQT e não como o fim em si.

Os mesmos autores afirmam que essa transição não ocorre de maneira rápida e é preciso maturidade do modelo de gestão para que ela seja possível. Desde os anos 1990, muitas empresas brasileiras têm implementado com sucesso a ISO 9001, de forma que é possível esperar certa maturidade dos sistemas de gestão após quase três décadas de disciplina para manter a certificação.

Além disso, todo programa de pesquisa precisa expandir (CHALMERS, 1999). A GQT foi desenvolvida e testada em grande parte nas empresas de maior porte; a pergunta que se faz é: a GQT é robusta o suficiente para expandir para as PMEs?

1.2 OBJETIVO E JUSTIFICATIVA

Dessa forma, existe uma lacuna a ser investigada: a diferença entre o que é esperado das empresas após alguns anos de adesão a um sistema de gestão da qualidade e o que realmente é apresentado por elas em termos de implantação de práticas da qualidade e geração de resultados. É de se esperar que, com quase três décadas de aplicação da ISO 9001 no Brasil, as empresas brasileiras já tivessem evoluído para outros sistemas mais robustos de gestão como a GQT. Nessa linha de raciocínio, essa tese busca responder à seguinte questão: as PMEs brasileiras certificadas pela ISO 9001 estão evoluindo para a GQT?

Essa pergunta nunca foi respondida no cenário brasileiro, o que dá o caráter inédito deste trabalho.

Soltani e Lai (2007), Alhwairini e Foley (2012) e Radlovacki *et al.* (2011), entre outros autores, afirmam haver, de fato, uma jornada em direção a GQT, principalmente no que diz respeito a pequenas empresas. Radlovacki *et al.* (2011), por exemplo, chega à conclusão de que as empresas Sérvias ainda estão a um longo caminho de distância quando se trata de GQT, e sugere que pesquisas semelhantes sejam conduzidas em outros países para se verificar esta conclusão em diferentes cenários.

Lewis *et al.* (2006) constata que existe maior facilidade de se implantar elementos técnicos da GQT como, por exemplo, gestão de processos ou planejamento estratégico do que elementos comportamentais como comprometimento da direção e pensamento focado em melhoria contínua. O mesmo autor completa afirmando que a eficácia de modelos de gestão da qualidade depende da implantação correta dos dois tipos de elementos. A mera aplicação de práticas (técnicas) não garante a eficácia, em termos de resultado, do sistema de gestão, uma vez que elementos comportamentais muitas vezes são ignorados pelas empresas (SOLTANI E LAI, 2007).

Com isso, empresas que começam sua jornada em direção a GQT podem muitas vezes não obter resultados esperados. Soltani e Lai (2007) afirma que existe uma grande diferença entre a retórica da GQT e sua aplicação prática nas empresas, o que levanta uma grande preocupação quanto à capacidade das empresas de implantar esse modelo de gestão.

Alhwairini e Foley (2012) também relatam diferenças entre a prática e a teoria da GQT nas empresas da Arábia Saudita. Sainis *et al.* (2016) chegam à mesma conclusão com relação a empresas gregas. O mesmo autor alega que as empresas gregas aplicam apenas os elementos suficientes para certificação, implantando somente alguns dos elementos da GQT, minando alguns benefícios potenciais do modelo de gestão.

Dessa maneira, este trabalho vem contribuir com o estado da arte sobre o tema no sentido de confirmar ou não essa realidade no cenário brasileiro. Cenário que contém suas peculiaridades, mas que podem ser comuns a diversos países em desenvolvimento. Com isso, as conclusões deste trabalho podem ser úteis para pesquisadores e empresas desses países, na condução de reaplicações de estudos ou mesmo de novos estudos sobre o tema.

Além disso, esse trabalho traz implicações práticas que podem ser aproveitadas por gestores e líderes de diversas empresas brasileiras e ajudá-los a combater os principais motivos pelos quais as PMEs não estão gerando resultado e a melhorar práticas de gestão e de auditoria.

1.3 MÉTODO E ESTRUTURA DO TRABALHO

O método de pesquisa utilizado foi a *survey* ou pesquisa de levantamento (FORZA, 2002). Foram utilizados os passos sugeridos por Hair *et al.* (2010) para formação e validação de um modelo estrutural, o que também traz ineditismo ao trabalho. As pesquisas que de certo modo tentam responder ao mesmo questionamento (por exemplo MAJUMBAR e MANOHAR, 2016; PRAJOGO e BROWN, 2006) utilizam técnicas estatísticas menos robustas, quando usam, o que limita as conclusões do trabalho.

Hipóteses são formuladas baseando-se na literatura existente e testadas empiricamente com uma amostra de 202 empresas. Os dados são analisados utilizando-se o software *Smart PLS*.

O trabalho é estruturado da seguinte forma: o Capítulo 2 fornece um referencial teórico sobre equações estruturais; o Capítulo 3 fornece embasamento para a construção do modelo GQT; o Capítulo 4 descreve o estudo, o método utilizado e discute os resultados encontrados; o Capítulo 5 conclui o trabalho.

2 MODELAGEM POR EQUAÇÕES ESTRUTURAIS

2.1 CONCEITO E HISTÓRICO

A modelagem por equações estruturais (MEE) é um conjunto de modelos estatísticos que busca explicar as relações entre múltiplas variáveis estimando simultaneamente uma série de relações de dependência (HAIR *et al.* 2010).

Os conceitos-chave que deram origem à modelagem por equações estruturais foram introduzidos por Wright (1921). Ele encontrou uma maneira de transformar correlações observadas entre variáveis mensuradas em um conjunto de equações que descrevia matematicamente as relações causais entre essas variáveis e aplicou esse conhecimento no campo da genética, produzindo grandes avanços nesta área de conhecimento.

A técnica envolvia conceitos de duas outras técnicas já conhecidas: a análise fatorial (GALTON, 1869) e a regressão múltipla. Essas relações causais eram representadas no que ficou conhecido como diagrama de caminhos, e a análise de suas equações, correlações e erros ficou conhecida como análise de caminhos.

Posteriormente, Jöreskog (1973) transformou, pela aplicação do método de estimação da máxima verossimilhança, a análise de caminhos em uma técnica chamada modelagem de equações estruturais (MEE). Essa técnica é capaz não só de descrever as relações causais entre variáveis mas também de testar hipóteses acerca dessas relações causais.

As primeiras aplicações da MEE se restringiam ao campo da genética comportamental, onde era utilizada na observação de variáveis fenotípicas com o intuito de se obter estimativas seguras acerca de contribuições genéticas, e no campo das ciências sociais, em problemas relacionados à teoria de comportamentos e na análise de padrões de estabilidade (KAPLAN, 2000).

O campo de aplicação da MEE cresceu rapidamente devido ao reconhecimento de sua importância por pesquisadores de diversas áreas. De fato, a MEE possui algumas características que a destacam das demais técnicas como pode ser observado na Seção 2.2.

Estudos recentes demonstram a aplicabilidade da MEE nas áreas das ciências humanas como psicologia (*por exemplo* JOSHANLOO *et al.*, 2016;

WATANABE e YAMAUCHI, 2016) e educação (*por exemplo* KOÇ *et al.*, 2016), nas áreas das ciências da saúde como medicina (*por exemplo* MOON *et al.*, 2016; HUANG *et al.*, 2016), farmacologia (*por exemplo* MEHRATIAN *et al.*, 2014) e odontologia (*por exemplo* HASAN *et al.*, 2016) e nas áreas das ciências exatas como engenharia civil (*por exemplo* SEMEE e PONGPENG, 2016), engenharia elétrica (*por exemplo* LIU *et al.*, 2016), entre outras.

Especificamente na engenharia de produção, apenas a título de exemplo, a MEE tem sido aplicada na área de logística (*por exemplo* MANGLA *et al.*, 2016), no desenvolvimento de novos produtos (*por exemplo* KRAUS e POPEK, 2013) e, na parte econômica, na avaliação de risco de crédito (*por exemplo* HOU e ZHANG, 2005) além de ser aplicado em inúmeros artigos envolvendo estudo da gestão da qualidade, os quais são citados no decorrer deste trabalho.

2.2 ESPECIFICIDADES DA MEE

Ao longo do tempo, várias técnicas multivariadas se propuseram, com características distintas, à modelagem de variáveis aleatórias e suas relações. Podem ser citadas como técnicas mais conhecidas: a regressão multivariada, a análise de componentes principais, a análise fatorial e a análise de caminhos, além da MEE.

A análise de fator e a análise de componentes principais têm objetivos semelhantes quanto tentam extrair de um conjunto de variáveis observadas uma estrutura inerente de correlação, formando um novo e melhorado grupo de variáveis, que substitui o anterior. Não há nessas técnicas, pelo menos em primeira instância, a preocupação em estabelecer relações causais entre as variáveis (*por exemplo* MOONSAMY e SINGH, 2014; SHRESTHA *et al.*, 2008; LOVE *et al.*, 2004; TAMIMI, 1995).

Já regressão multivariada é um método de análise apropriado quando o objetivo é traçar uma equação entre as variáveis. Ela é útil quando o problema de pesquisa envolve duas ou mais variáveis dependentes métricas relacionadas a duas ou mais variáveis independentes (*por exemplo* PATRA *et al.*, 2010; QU *et al.*, 2009; KELSEY *et al.*, 2004).

Existem, de acordo com Hair *et al.*(2010),dois problemas principais da técnica de regressão multivariada: o primeiro diz respeito à natureza das variáveis resposta e o segundo diz respeito à natureza da técnica.

Na maioria das análises de regressão multivariada, as variáveis resposta devem ser, obrigatoriamente, diretamente mensuráveis. Isso é uma limitação para estudos que envolvem variáveis com maior complexidade e de difícil entendimento, principalmente no campo da sociologia, antropologia e de outras áreas mais subjetivas. Muitas vezes é necessária a construção de um constructo latente, não mensurável diretamente, para que o modelo reflita aquilo que realmente deseja o pesquisador.

Além disso, a técnica de regressão é uma técnica de dependência, o que implica que cada variável deve ser classificada como dependente ou independente previamente. Essa classificação não pode mudar ao longo da análise. Isso, muitas vezes, não é compatível com a prática na qual uma mesma variável pode ser independente em uma relação e dependente em outra.

Segundo Hair *et al.* (2010), três características distinguem os modelos de equações estruturais dos demais tipos de modelo:

- Estimaco de relaoes de dependncia mltiplas e inter-relacionadas: Desse modo, algumas variveis que so dependentes em uma relao se tornam independentes em relaoes subsequentes;  isso que d a natureza interdependente do modelo estrutural.
- Habilidade para representar conceitos no observados nessas relaoes e corrigir o erro de mensurao no processo de estimaco: o que se d atravs das variveis latentes.
- Definio de um modelo nico para explicar o conjunto inteiro de variveis. Os coeficientes so estimados de forma a minimizar o erro total do modelo e no estimados separadamente em cada relao de dependncia como nas regressoes mltiplas.

Desde o trabalho de Jreskog (1973), que apresentou a modelagem por equaoes estruturais, artigos envolvendo essa tcnica tm crescido em nmero ao longo dos anos. Na Figura 1 abaixo mostra-se a evoluo do nmero de publicaoes envolvendo a modelagem por equaoes estruturais. A pesquisa no site da SCOPUS (www.scopus.com) utilizou como base a palavra-chave “*structural equation modelling*”.

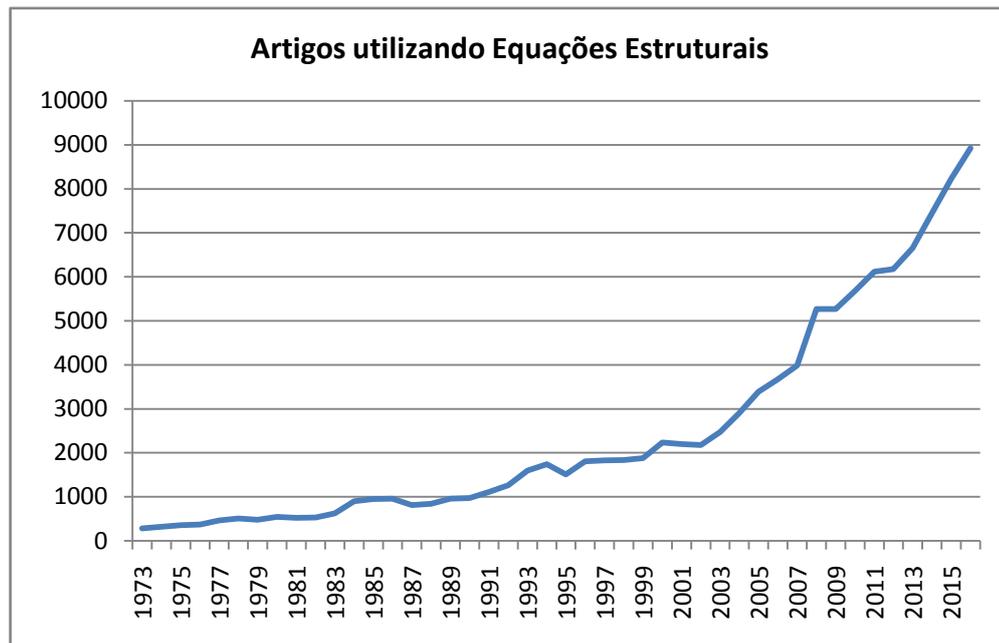


Figura 1: Evolução do número de artigos publicados

Fonte: SCOPUS, em Março de 2017

Especificamente sobre GQT, depois do modelo de Saraph *et al.* (1989), diversos autores clássicos (*por exemplo* FLYNN *et al.*, 1995; AHIRE *et al.*, 1996; BLACK e PORTER, 1996; FORZA e FLIPPINI, 1998) e outros mais contemporâneos (*por exemplo* RAHMAN e BULLOCK, 2005; SILA e EBRAHIMPOUR, 2005; FENG *et al.*, 2006; TARÍ *et al.*, 2007; MACINATI, 2008; ZU, 2009; TALIB *et al.*, 2014) têm usado com sucesso a técnica de equações estruturais. Mais trabalhos sobre GQT utilizando equações estruturais são citados no Capítulo 3.

As contribuições desses trabalhos variam desde a inclusão (e validação) de novos constructos no modelo GQT, a validação de relações causais entre constructos para ajudar a entender melhor como as variáveis se relacionam entre si na prática, além de testarem e confirmarem a aplicação da GQT em diversas realidades, países e culturas. Tudo isso, graças às especificidades da técnica, comprovado de maneira estatística e utilizando os índices de validação abordados nas seções 2.4.4 e 2.4.6. Maiores detalhes sobre as contribuições de cada artigo na formação do estado da arte do modelo GQT se encontram no Capítulo 3.

Por essas razões e por se tratar das mesmas variáveis e constructos dos artigos citados acima, que já utilizaram com sucesso a técnica de MEE com propósito semelhante ao desta tese, a MEE foi a técnica escolhida para o presente trabalho.

2.3 CONCEITOS BÁSICOS PARA APLICAÇÃO DA MEE

Antes de adentrar nas etapas e complexidades da MEE, é preciso definir alguns conceitos básicos para o bom entendimento da técnica.

2.3.1 Variáveis e constructos

Existe em MEE uma importante diferenciação entre variável e constructo. O termo variável será sempre usado em uma MEE para uma grandeza mensurável diretamente, seja por um instrumento de medição, seja por uma escala em um questionário aplicado.

O termo constructo será utilizado sempre para expressar uma ideia ou um conceito não mensurável diretamente. Um constructo é formado pela estrutura de covariância presente nas variáveis medidas. Ele pode ser definido previamente ou pode ser formado por técnicas como a análise fatorial. O termo constructo é frequentemente substituído pelo termo variável latente (HAIR *et al.*, 2010). Em uma análise de caminhos, as variáveis são simbolizadas por retângulos e os constructos são representados por elipses.

2.3.2 Exógenos e endógenos

Os constructos se dividem em exógenos e endógenos. Constructos endógenos são aqueles que têm sua variância explicada por variáveis dentro do modelo e podem ser vistas como equivalentes às variáveis dependentes em um modelo de regressão. Visualmente, em um diagrama de caminhos, um constructo endógeno é aquele que possui ao menos uma seta ou caminho chegando a ele.

Já os constructos exógenos são aqueles que têm sua variância explicada por variáveis externas ao modelo e são equivalentes às variáveis independentes em um modelo de regressão. Visualmente, em um diagrama de caminhos, um constructo exógeno é aquele que só possui setas ou caminhos saindo dele (HAIR *et al.*, 2010).

Vale ressaltar que os caminhos são constituídos por setas de uma ponta, que definem uma relação causal entre os constructos ligados por ela. As setas de duas pontas não caracterizam um constructo endógeno ou exógeno, mas indicam correlação entre constructos.

2.3.3 Modelo de mensuração e modelo estrutural

A modelagem por equações estruturais é composta basicamente por dois tipos de modelos: o modelo de mensuração e o modelo estrutural.

O modelo de mensuração é aquele que tem por objetivo a formação de um constructo através da medição e combinação linear de duas ou mais variáveis indicativas. Em outras palavras, o modelo de mensuração define qual o peso, ou carga, que cada variável tem na formação de um constructo específico.

A formação de um modelo de mensuração pode se dar de duas formas: *a priori* e *a posteriori*. No primeiro caso, as variáveis que formam um constructo são selecionadas baseadas em conhecimento prévio e, no segundo, são formadas unicamente pela estrutura de covariância medida, ou seja, variáveis que tem alta covariância entre si tendem a ser agrupadas em um constructo. Utiliza-se, no modelo *a posteriori*, alguns conceitos provenientes da análise fatorial (HAIRET *et al.*, 2010).

Já o modelo estrutural é formado unicamente por constructos e se caracteriza pela ligação causal entre eles. Assim, o modelo estrutural assemelha-se a uma regressão em que os termos são os constructos e as setas contêm os coeficientes da regressão, sem as limitações das técnicas, porém, de dependência e com todas as vantagens da utilização da MEE como abordado na Seção 2.2.

2.4 ESTÁGIOS DA MEE

Segundo Hairet *et al.* (2010), a MEE é construída com base em seis estágios:

- Estágio 1: Definir os constructos individuais
- Estágio 2: Desenvolver o modelo de mensuração geral
- Estágio 3: Planejar o estudo para produzir resultados empíricos

- Estágio 4: Avaliar a validade do modelo de mensuração
- Estágio 5: Especificar o modelo estrutural
- Estágio 6: Avaliar a validade do modelo estrutural

Nas próximas seções, cada estágio será abordado com detalhe, com o objetivo de fornecer embasamento para o bom entendimento do Capítulo 4, no qual essas etapas são conduzidas em um estudo empírico.

2.4.1 Estágio 1: Definir os constructos individuais

O primeiro estágio consiste em definir os constructos individuais. Essa definição ocorre com o estudo da literatura existente. Uma boa teoria de mensuração é condição necessária para se obter resultados úteis em uma MEE, uma vez que se trata de uma análise essencialmente confirmatória. Tempo e esforço devem ser investidos nesta etapa uma vez que toda coerência e validade de conteúdo do estudo dependem de uma boa formação desses constructos. A grande maioria dos artigos citados neste trabalho (*por exemplo* KAYNAK, 2003), inclui no seu método uma etapa de validação, que busca validar o conteúdo do modelo e verificar a correta formação dos constructos e de suas respectivas variáveis.

O processo começa com a definição formal dos constructos envolvidos. Constructos latentes são, frequentemente abstratos e de entendimento não trivial. Uma definição clara deles ajuda no entendimento do propósito daquele constructo e, posteriormente, facilita na escolha do conjunto de variáveis indicativas que o representarão.

A fonte de consulta para definição desses constructos pode variar. No caso específico de modelos ligados aa GQT, alguns autores como Bou-Llusar *et al.* (2009) utilizam como base para seu modelo a estrutura de constructos inerente aos prêmios da qualidade (EFQM CRITERIA, 2003; MBNQA CRITERIA, 2007). Outros (*por exemplo* SILA e EBRAHIMPOUR, 2005; SHARMA e KODALI, 2008. KAYNAK, 2003) preferem fazer uma revisão mais extensa da literatura existente.

Alguns trabalhos(*por exemplo* ESCRIG-TENA *et al.*,2011; TALIB *et al.*, 2014; SILA, 2007)fazem uso somente dos constructos-chave. Outros fazem uma tentativa de acrescentar ao modelo uma variável “não chave” como “inovação” (PRAJOGO e

SOHAL, 2003)ou “desenvolvimento de produto” (ZU *et al.*, 2009) devido a um interesse particular em se estudar o papel dessa variável no contexto da GQT.

Não há, portanto, um conjunto de constructos único para se representar determinada realidade. Segundo Fotopoulos e Psomas (2010), um modelo é formado por um conjunto de fatores críticos que constituem constructos essenciais para a realidade a ser estudada. São esses constructos essenciais que não podem faltar no modelo. Neste estágio, portanto, o pesquisador deve encontrar na literatura existente quais são os constructos essenciais para representar o que se deseja. Singh e Sushil (2013) ainda citam o *brainstorm* e a consulta à opinião de especialistas, tanto da academia quanto da indústria, como fonte de informação para ajudar na escolha dos constructos essenciais.

Apesar de ainda não ser a hora de se definir um modelo estrutural formal, o pesquisador já deve ter ao menos uma noção dessa estrutura, pois é preciso garantir que os constructos definidos possuam uma relação com o objetivo do trabalho a ser desenvolvido e se relacionem entre eles de forma a ser possível a construção de um modelo estrutural futuro.

A própria definição do tema e do problema de pesquisa já limita o número de constructos de interesse. Isso é feito nesta etapa para direcionar os esforços para entender melhor os principais constructos envolvidos, usando para isso, a literatura existente. O estágio é considerado finalizado, segundo Hair *et al.* (2010), quando se tem uma lista de constructos que farão parte do modelo e que têm em si, ao menos em teoria, a capacidade de representar a realidade estudada.

2.4.2 Estágio 2: Desenvolver o modelo de mensuração geral

Uma vez definidos quais serão os constructos de interesse para o problema de pesquisa, o pesquisador precisará responder à pergunta: como medir esses constructos? Vale ressaltar que se os constructos forem latentes não podem ser medidos diretamente com algum instrumento de medição, é preciso escolher cuidadosamente variáveis indicativas, essas sim, mensuráveis, para representarem os constructos desejados.

Dessa forma, a pergunta “como medir esses constructos?” pode ser facilmente substituída por “quais variáveis indicativas deve-se escolher para bem

representar cada um dos constructos selecionados?”. A resposta a tal pergunta também deve contar com o apoio dos meios sugeridos por Singh e Sushil (2013), entre eles a revisão da literatura. O pesquisador deve encontrar na literatura estudos que já abordaram o modelo de interesse e deve procurar nesses estudos quais variáveis indicativas foram utilizadas para cada constructo.

Nessa etapa, a afirmação de Fotopoulos e Psomas (2010) de que não existe um conjunto único de constructos para representar um modelo pode ser adaptada para o fato de não haver tampouco um conjunto único de variáveis para medir o mesmo constructo.

Constructos como “liderança” ou “foco no cliente”, por exemplo, são apresentados sendo medidos com variáveis indicativas diferentes em diversos trabalhos (*por exemplo* BRAH *et al.*, 2002; KUMAR *et al.*, 2011; LAKHAL *et al.*, 2006). A mudança de variáveis deve-se a qual aspecto do constructo o pesquisador deseja ressaltar. Isso depende claramente do problema de pesquisa e do contexto de estudo. Nair (2006) apresenta uma consistente revisão da literatura existente sobre essa questão.

Vale ressaltar que cada variável indicativa, na prática, corresponde a uma questão de um questionário direcionado, caso seja essa a forma de coleta de dados. Assim sendo, é necessário formular de forma precisa a questão do questionário, bem como escolher uma boa escala de resposta. A escala Likert é comumente usada (*por exemplo* AHIRE *et al.*, 1996; HUNG *et al.*, 2011; KAYNAK, 2003) e seu uso é bem aceito na literatura. Todos os artigos citados neste trabalho que apresentaram seus instrumentos utilizaram a escala Likert. É interessante que, se possível, todas as variáveis sejam medidas na mesma escala para evitar problemas com conversão de escalas.

Aqui se deve tomar cuidado também com o número de variáveis por constructo, que deve ser de no mínimo três e, se possível, quatro, para o caso de haver exclusões futuras (HAIR *et al.*, 2010). Na literatura, dentre os artigos estudados, percebe-se que o número de variáveis por constructo pode variar entre duas (*por exemplo* MACINATI, 2008; WANG *et al.* 2012) e treze (*por exemplo* KAYNAK, 2003, SHARMA e KODALI, 2008), mas a maioria utiliza uma razão de quatro até seis variáveis por constructo.

A escolha de apenas duas variáveis por constructo pode não ser a mais adequada para constructos mais complexos, pois é mais difícil capturar toda a

complexidade do constructo medindo-se tão poucas variáveis (HAIR *et. al.* 2010). Por outro lado, se o número de variáveis por constructo for muito alto, corre-se o risco de haver cargas cruzadas e falha na validade discriminante do modelo de mensuração, conforme discutido na Seção 2.4.4.

Uma vez escolhidas as variáveis na quantidade adequada é preciso representá-las corretamente. Apesar de poder representar as relações entre constructos e suas respectivas variáveis indicativas pelas equações, é comum utilizar-se um diagrama para representá-las. A Seção 2.4.2.1 mostra a representação gráfica e matemática associada a essa representação.

2.4.2.1 Diagrama de caminhos – modelo de mensuração

O diagrama de caminhos é uma representação gráfica de um conjunto de equações que formam uma MEE. O diagrama de caminhos se aplica tanto no modelo de mensuração como no modelo estrutural, no qual ele é mais completo.

A parte do modelo de mensuração ilustra graficamente como cada constructo é formado por meio de uma combinação linear de variáveis. Uma vez que constructos e variáveis foram escolhidos, conforme discutido na Seção anterior, o diagrama de caminhos do modelo de mensuração toma uma forma parecida com a da Figura 2.

Resgatando os conceitos apresentados na Seção 2.3, as variáveis são representadas por retângulos e os constructos, por círculos ou elipses. Na Figura 2 observam-se dois constructos formados por quatro variáveis cada um. São mostrados também os erros de mensuração (que são as setas que chegam aos quadrados) e os coeficientes que irão compor matematicamente o modelo (representados pelas letras gregas sobre cada seta).

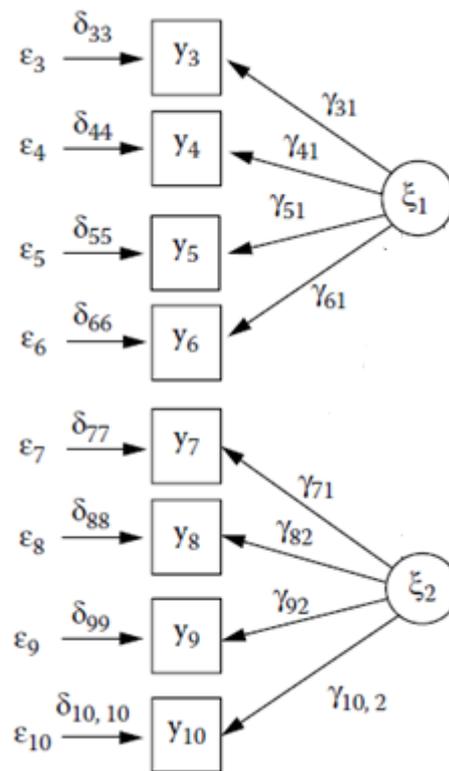


Figura 2 Diagrama de Caminhos (Modelo de Mensuração)

Fonte: Adaptado de Mulaik(2009)

O diagrama apresentado na Figura 2 tem caráter “reflexivo” devido ao sentido das setas que saem do constructo até as variáveis. Existe outro tipo de modelo chamado modelo “formativo”, no qual as setas saem das variáveis e chegam aos constructos.

O modelo reflexivo é mais utilizado e aplicado em casos nos quais cada variável contribui com um pouco de informação para a formação do constructo como se fossem “pontos de vista” diferentes de uma mesma realidade. Já o modelo formativo é geralmente utilizado em constructos de segunda ordem que é necessariamente formado por um conjunto pré-definido de variáveis ou constructos de primeira ordem (HAIR *et al.*, 2010).

Dada a natureza do trabalho e de suas variáveis e constructos, optou-se pela utilização do modelo reflexivo. Todos os trabalhos (*por exemplo* KAYNAK, 2003; ESCRIG-TENA *et al.*, 2011) citados nesta tese preferem a utilização de constructos reflexivos.

O modelo de mensuração, além de representado graficamente, pode também ser descrito matematicamente com seus erros e coeficientes. As equações que

regem o modelo representado na Figura 2 podem ser encontradas ilustradas na Figura 3. Todas as letras são encontradas na Figura 1; as letras sobre as setas da Figura 1 são coeficientes a serem estimados, as letras dentro dos quadrados representam os valores assumidos pelas variáveis mensuráveis e as letras dentro da elipse representam valores dos escores dos constructos.

$y_3 = \gamma_{31}\xi_1 + \delta_{33}\varepsilon_3$	$y_5 = \gamma_{51}\xi_1 + \delta_{55}\varepsilon_5$
$y_4 = \gamma_{41}\xi_1 + \delta_{44}\varepsilon_4$	$y_6 = \gamma_{61}\xi_1 + \delta_{66}\varepsilon_6$
$y_7 = \gamma_{72}\xi_2 + \delta_{77}\varepsilon_7$	$y_9 = \gamma_{92}\xi_2 + \delta_{99}\varepsilon_9$
$y_8 = \gamma_{82}\xi_2 + \delta_{88}\varepsilon_8$	$y_{10} = \gamma_{10,2}\xi_2 + \delta_{10,10}\varepsilon_{10}$

Figura 3: Equações de um modelo de mensuração

Fonte: Adaptado de Mulaik(2009)

As equações mostram que cada variável endógena pode ser facilmente representada por um conjunto de variáveis exógenas. Tal como em um modelo de regressão, o modelo particular é dado pela estimação dos coeficientes. Na Seção 2.4.3 são discutidos os métodos mais utilizados em MEE para a estimação dos coeficientes.

2.4.3 Estágio 3: Planejamento do estudo

No terceiro estágio, o pesquisador deve planejar o estudo empírico, ou seja, a coleta de dados. Esse tipo de planejamento envolve decisões como o tipo de dados que será analisado (covariância ou correlação) e o tamanho da amostra. Além disso, já devem ser escolhidos a técnica de estimação dos parâmetros e o programa computacional a ser utilizado para evitar surpresas futuras na análise.

Primeiramente, deve-se decidir quais serão os tipos de dados analisados: correlação ou covariância? Segundo Hair *et al.* (2010), a escolha deve considerar aspectos interpretativos e estatísticos. Em termos interpretativos, a grande vantagem de se usar correlações decorre do fato de que as estimativas paramétricas resultantes são, por consequência, padronizadas, devendo estar entre -1 e 1, o que facilita a análise posterior. Portanto, deve-se considerar que é simples produzir esses resultados a partir de uma entrada de covariâncias, de modo que a

vantagem de se utilizar a entrada de correlação deixa de ser decisiva. Já com relação aos aspectos estatísticos, o uso de covariâncias tem vantagens sobre o uso de correlações. Primeiro, o uso de correlações como entrada pode conduzir a erros no cálculo do erro padrão. Além disso, o uso de correlação como entrada deve ser evitado todas as vezes que são utilizadas hipóteses que se referem à comparação de magnitude de valores como comparação de médias, por exemplo.

Finalmente, qualquer comparação entre amostras exige o uso de dados de covariância. Em suma, a literatura recomenda o uso de matriz de covariância como entrada sempre que possível, pelo fato de ela conter mais informação para as análises a serem feitas (HAIR *et al.*, 2010). Por esses motivos, e pela própria natureza do problema de pesquisa, o presente trabalho também usará a matriz de covariância como entrada do modelo.

O tamanho da amostra pode ter profundo efeito sobre os resultados do estudo. Existem basicamente duas recomendações gerais na literatura para se definir o tamanho da amostra: a primeira defende que o número absoluto é importante e a segunda diz que o número de respondentes varia dependendo do número de variáveis e, portanto, o importante não é o valor absoluto, mas sim a razão entre respondentes e número de variáveis (HAIR *et al.*, 2010).

Autores que defendem a primeira abordagem afirmam que a MEE requer uma amostra maior em comparação com outras técnicas multivariadas. Dentre esses autores, o número mínimo de respondentes varia; Gorsuch (1983) estabelece um mínimo de 100 respondentes, Hutcheson e Sofroniou (1999) defende que esse número deve ser de no mínimo 150, Guilford (1954) defende um mínimo de 200 respondentes. Por fim, Cattell (1978) afirma que o número de respondentes deve ser no mínimo de 250.

Comrey e Lee (1992) classificou a qualidade de uma pesquisa de acordo com o tamanho da amostra da seguinte maneira: com o mínimo de 100 respondentes a pesquisa é “pobre”, a partir de 200, “justa”, a partir de 300, “boa” e “muito boa” quando atinge 500 respondentes.

Dentre os autores que defendem a razão entre respondentes e número de variáveis, pode-se destacar Velicer e Fava (1998) que estabelece uma razão mínima de 10 respondentes para cada variável mensurável, MacCallum *et al.* (2001) que defende uma razão mínima de 5 para 1, Arrindelle Van der Ende (1985) que defende uma razão mínima de 3 para 1 e Kline (1979) que se contenta com uma razão

mínima de 2 para 1, mas ressalta que o número mínimo deve ser de 100 respondentes.

Outras escolhas de planejamento devem envolver, por exemplo, a escolha da técnica de estimação. O mais comum deles é o da máxima verossimilhança (ML), pois fornece resultados válidos até mesmo com amostras de tamanhos menores, com 50 respondentes, e está presente na grande maioria dos softwares disponíveis no mercado. Opções para o método de estimação são a regressão de mínimos quadrados parciais do inglês *Partial Least Squares (PLS)*, os mínimos quadrados ponderados, os mínimos quadrados generalizados e a estimação assintótica livre de distribuição. Crisci (2012) oferece uma boa revisão apontando os pontos positivos e negativos dos principais métodos.

Olsson *et al.* (2000) compara os métodos mais utilizados com relação a sua instabilidade em condições de não normalidade e tamanho de amostra pequeno. Os mesmos autores afirmam que o método da máxima verossimilhança é mais estável e produz resultados mais acurados que os demais métodos, seguido de perto pelo método dos mínimos quadrados parciais. O método dos mínimos quadrados parciais será o método utilizado neste trabalho devido a sua ampla utilização e à restrição de software disponível para uso.

Com relação aos softwares, o LISREL (JÖRESKOG, 1973) foi o primeiro a ser utilizado e ainda é o pacote de referência para MEE. Opções a este software são o AMOS (ARBUCLÉ, 1982) e o EQS (BENTLER, 1995). Waller (1993) faz uma revisão completa explorando as características dos softwares mais clássicos utilizados em MEE.

Além desses, o Smart PLS (RINGLE *et al.*, 2005) tem sido usado por ser um software gratuito e, por este motivo, será utilizado também neste trabalho.

2.4.4 Estágio 4: Avaliação da validade do modelo de medida

O estágio 4 trata da avaliação da validade do modelo de medida utilizado.

Uma das maiores vantagens da MEE é a habilidade para avaliar a validade de constructo de uma teoria de mensuração proposta. A validade de constructo é o grau em que um conjunto de itens medidos realmente reflete o constructo latente

teórico que eles devem medir. Ela pode ser dividida em validade convergente e validade discriminante (HAIR *et al.*, 2010).

A validade convergente avalia a consistência dentro de um constructo, avalia se todas as variáveis indicativas realmente medem o mesmo atributo da realidade. A maneira mais simples de se fazer isso é pela avaliação das cargas fatoriais. A recomendação é que nenhuma carga fatorial seja menor do que 0,5 e que sejam, preferencialmente, acima de 0,7 (CHIN *et. al.*, 1996).

Uma medida composta de confiabilidade (CC) envolvendo as cargas fatoriais pode ser facilmente obtida somando-se todas as cargas fatoriais e elevando essa soma ao quadrado e dividindo o resultado pelo somatório da variância total (comum + específica) de cada variável. Um valor de referência para o CC também é de 70%(RAYKOV,1997; BAGOZZI *et al.*, 1991).

Outra maneira de avaliar a validade convergente é avaliar a pertinência do próprio constructo. Para isso, ele deve explicar uma percentagem mínima de variância das variáveis nele conectadas. A Variância Média Extraída (VME) aceita é de pelo menos 50%, mas é recomendado que seja acima de 70% (FORNELL e LARCKER, 1981). Além da CC e VME, o alfa de Cronbach também é muito utilizado para a validade convergente e o valor de 70% também pode ser utilizado como referência mínima para esse parâmetro (NUNNALLY e BERSTEIN, 1994).

Já a validade discriminante avalia se cada constructo mede, na prática, atributos diferentes da realidade, ou seja, é preciso garantir que dois constructos são efetivamente distintos entre si (BAGOZZI *et al.*, 1991). Para isso, basta comparar a confiabilidade do constructo (CC) com a sua covariância com cada um dos demais constructos. Se a confiabilidade do constructo for maior que todas as correlações parciais, então o constructo é validado (SILA e EBRAHIMPOUR, 2005; KAYNAK, 2003).

2.4.5 Estágio 5: Especificar o modelo estrutural

Uma vez validado o modelo de mensuração, o modelo estrutural pode ser construído. Enquanto o modelo de mensuração representa a formação de um constructo por suas variáveis mensuráveis, o modelo estrutural procura estabelecer relações causais entre diferentes constructos validados.

Vale ressaltar que somente depois de validado o modelo de mensuração é que se pode passar para a próxima fase de construção de um modelo estrutural (HAIR *et al.*, 2010). Logicamente, a construção de um modelo estrutural só faz sentido uma vez que se garanta que os constructos individuais foram medidos corretamente.

Nessa etapa, desenvolvem-se, na verdade, hipóteses sobre quais constructos poderiam estar positiva ou negativamente relacionados a outro, de uma maneira causal. A teoria é novamente de extrema importância, e qualquer modelo construído sem o devido embasamento teórico tem chances muito altas de falhar no processo de conseguir o ajuste adequado, ou até mesmo de sustentar as hipóteses formuladas.

Vale notar que todos os caminhos nos quais não foram traçadas hipóteses são na verdade considerados caminhos com coeficientes nulos porque não se encontrou na literatura evidência suficiente para a hipótese e, portanto, não caracterizam parâmetros a serem estimados pelo modelo, mas parâmetros fixos do modelo, que o definem estruturalmente (MULAİK, 2009). Quanto maior for o número de parâmetros ou coeficientes a serem estimados, maior deve ser o número de variáveis para que o modelo seja identificado e de respondentes para que haja informação suficiente para uma boa estimativa (HAIR *et al.*, 2010).

Apesar de o foco desta etapa estar no modelo estrutural, a estimativa de um modelo MEE requer que as especificações do modelo de mensuração sejam incluídas também de maneira que todos os coeficientes e cargas fatoriais façam parte de uma única solução, conjunta, e não realizada por partes, em blocos.

2.4.6 Estágio 6: Avaliação da validade do modelo estrutural

Antes de falar sobre validade ou ajuste do modelo final, é preciso ressaltar que cabe ao pesquisador analisar o valor P das hipóteses traçadas para averiguar se foram aceitas ou rejeitadas. A partir daí, o pesquisador passa a ter um modelo final não validado quanto à qualidade do ajuste.

A validade de ajuste busca dizer o quão bem o modelo final explica a variância das variáveis envolvidas. Existem, na teoria, diversos parâmetros que fornecem base para avaliar se o modelo de mensuração é “bom” ou “adequado”. Os

parâmetros podem ser divididos em índices de ajuste absoluto, índices de ajuste incremental e índices de ajuste de parcimônia (HAIR *et al.*, 2010).

Os índices de ajuste absoluto são uma medida direta de quão bem o modelo especificado reproduz os dados observados e fornecem uma medida básica de ajuste, que não compara os resultados com nenhum outro modelo, mas cada modelo é avaliado independentemente dos outros possíveis. Já os índices de ajuste incremental diferem do absoluto no sentido de que eles avaliam quão bem um modelo especificado se ajusta relativamente a algum modelo alternativo de referência. O terceiro grupo, os índices de ajuste de parcimônia, é planejado para fornecer informações sobre qual modelo, em um conjunto de modelos concorrentes, é melhor, avaliando seu ajuste relativamente à sua complexidade.

Dentre os índices de ajuste absoluto podem ser citados o chi-quadrado (BOLLEN, 1989; CARMINES e MCIVER, 1981), o índice de qualidade de ajuste, a raiz do resíduo quadrático médio e a raiz padronizada do resíduo médio do inglês *Standardized Root Mean square Residual* (SRMR) (HU e BENTLER, 1999; SCHERMELLEH-ENGEL *et al.*, 2003), além da raiz do erro quadrático médio de aproximação (BYRNE, 1998; JÖRESKOG e SÖRBOM, 1993). Entre os índices de ajuste incremental, podem ser citados o índice de ajuste normado (BENTLER e BONETT, 1980; AHIRE *et al.*, 1996), o índice de ajuste comparativo (JACCARD e WAN, 1996; JÖRESKOG e SÖRBOM, 1993) e o índice de não-centralidade relativa. Já entre os índices de ajuste de parcimônia, os mais utilizados são a razão de parcimônia, o índice de qualidade de ajuste de parcimônia e o índice de ajuste normado de parcimônia (BYRNE, 1998; MULAİK *et al.*, 1989).

No caso deste trabalho, como não se utilizam modelos concorrentes ou nenhum modelo de referência, os índices absolutos são os únicos aplicáveis. Por limitações de software, o índice utilizado neste trabalho será o SRMR, que é o único índice calculado pelo *Smart PLS*. Um valor de referência esperado para o SRMR é 0,08 ou menos segundo Hair *et al.* (2010).

3 O MODELO GQT: CONSTRUCTOS E RELAÇÕES

3.1 O MODELO GQT: CONSTRUCTOS

Essa seção tem o intuito de abordar aspectos da GQT, especificamente os constructos ou idéias-chave que o formam. O objetivo é terminar esta seção com um conjunto de constructos-chave e suas respectivas variáveis indicativas, retirados da literatura, que irão fazer parte deste estudo.

O modelo GQT foi inicialmente abordado por Saraph *et al.* (1989), que identificou sete constructos, entre eles liderança, treinamento, relações entre empregados, dados da qualidade, *design* do produto e gerenciamento de processos.

Diversos autores que seguiram seu exemplo (FLYNN *et al.*, 1995; AHIRE *et al.*, 1996; BLACK e PORTER, 1996; FORZA e FLIPPINI, 1998) abordaram o mesmo modelo com pequenas alterações nos constructos.

Alguns autores (*por exemplo* TARÍ *et al.*, 2007; ZU, 2009) juntaram dois dos constructos iniciais: treinamento e relações entre empregados em um constructo chamado gerenciamento da força de trabalho, que também é encontrado na literatura com o nome de gerenciamento de pessoas ou mesmo gerenciamento de recursos humanos.

Da mesma maneira, uma vez que a qualidade geralmente utiliza dados coletados em campo, nos processos produtivos, o constructo “dados da qualidade” tem sido abordado dentro do constructo gerenciamento de processos e aparece como uma de suas variáveis indicativas (BRAH *et al.*, 2000; SHARMA e KODALI, 2008; SINGH e SUSHIL, 2013).

Outros (*por exemplo* ANDERSON *et al.*, 1995; AHIRE e O’SHAUGHNESSY, 1998) abordaram o modelo GQT com modificações mais relevantes nos constructos utilizados. Ahire e O’Shaughnessy (1998) introduziram o foco no cliente no modelo. Anderson *et al.* (1995) propôs que aprendizado e melhoria contínua sejam adotados como possíveis constructos. Ahire *et al.* (1996) e Brah *et al.* (2000) propuseram a inclusão do *benchmarking* como constructo e Das *et al.* (2008) trouxeram a dimensão de inovação do produto para dentro da discussão.

Alguns dos constructos que foram sugeridos não obtiveram consenso ou confirmação suficiente na literatura para permanecerem no modelo. Brah *et al.*(2000)

não confirmaram *benchmark* como constructo. Apesar de o conceito de melhoria contínua estar inserido intrinsecamente em constructos como gerenciamento de processo, a maioria dos artigos estudados (*por exemplo* SIT *et al.*, 2009; PRAJOGO, 2005; OOI *et al.*, 2011) não usa a melhoria contínua como um constructo em separado.

Apesar de algumas inclusões terem sido frustradas e não confirmadas na literatura, outras obtiveram sucesso e grande aceitação e permanecem nos modelos mais recentes de GQT. O constructo foco no cliente, por exemplo, surgiu como um bom acréscimo aos constructos iniciais de Saraph *et al.* (1989) e tem sido confirmado por diversos estudos (*por exemplo* RAHMAN e BULLOCK, 2005; SILA e EBRAHIMPOUR, 2005; FENG *et al.*, 2006; TALIB *et al.*, 2014).

O mesmo aconteceu com o constructo gerenciamento de fornecedores que tem sido usado e confirmado por diversos autores (MACINATI, 2008; TARÍ *et al.*, 2007; ZU, 2009). Atualmente, os dois constructos são considerados constructos base, indispensáveis para a qualidade, juntamente com liderança, gerenciamento de processos e gerenciamento de recursos humanos. Esses constructos, que foram se aperfeiçoando ao longo do tempo, aparecem nos mais importantes prêmios nacionais da qualidade e perspectivas populares da GQT (POWELL, 1995; SHARMA e KODALI, 2008; BOU-LLUSAR *et al.*, 2009; EFQM CRITERIA, 2003; MBNQA CRITERIA, 2007).

Além disso, Wilson e Collier (2000) utilizaram e confirmaram em seu modelo o constructo planejamento estratégico. Esse constructo tem sido utilizado nos trabalhos mais recentes sobre modelagem de GQT (*por exemplo* LAM *et al.*, 2012; TALIB *et al.*, 2014). O uso do planejamento estratégico como um constructo GQT reflete a evolução do conceito de qualidade que se tornou um ponto estratégico para a maioria das empresas, indispensável para sua sobrevivência a médio e longo prazo.

No Quadro 2 é mostrado como os constructos de GQT foram abordados por alguns autores mais citados na literatura com o passar do tempo. Percebe-se, claramente, como os constructos foram se transformando e mudando de nome e reflete como o conceito de GQT vem evoluindo ao longo do tempo sem perder, todavia, relação com sua origem.

Como se verifica na literatura, o modelo GQT tem sido investigado extensivamente e é possível identificar alguns constructos-chave: liderança,

planejamento estratégico, foco no cliente, gestão de fornecedor, gestão de processo e gestão de recursos humanos como considerado por Sila e Ebrahimpour (2005), Escrig-Tena *et al.* (2011), Lam *et al.* (2012), Arumugam *et al.* (2009) e Brah *et al.* (2002). Esse estudo também usa esses seis constructos como uma base sólida para representar o conceito de GQT. As definições formais dos constructos utilizados se encontram no Capítulo 4.

Os constructos escolhidos estão em convergência com os constructos utilizados pelos prêmios da qualidade mais conhecidos, os critérios do EFQM e do MBNQA como mostrado no Quadro 1, que relaciona os constructos utilizados no presente trabalho com os utilizados nos prêmios citados.

Este trabalho	EFQM (2003)	MBNQA (2007)
Liderança	Liderança	Liderança
Gestão de recursos humanos	Pessoas	Foco em recursos humanos
Gestão de fornecedores	Parcerias e recursos	
Gestão de processos	Processos, produtos e serviços	Gestão de processos
Foco no cliente	Processos, produtos e serviços	Foco no cliente e no mercado
Planejamento estratégico	Estratégia	Planejamento estratégico

Quadro 1: Constructos GQT nos modelos de excelência

3.2 CONSTRUCTOS DE DESEMPENHO

Há muitas maneiras de se definir desempenho; Sadikoglu e Zehir (2010) decidiram medir desempenho da inovação. Lam *et al.* (2012) decidiram medir desempenho do empregado e Escrig-Tena *et al.* (2011) escolheram flexibilidade estratégica como saída do seu modelo. Sendo assim, é necessário especificar claramente qual tipo de desempenho será medido neste estudo.

Saraph et al. (1989)	Flynn et al. (1995)	Ahire et al. (1996)	Brah et al. (2002)	Sila and Ebrahimpour (2005)	Escrig-Tena et al. (2011)	Este trabalho
Liderança da gestão	Suporte da alta direção	Comprometimento da alta direção	Liderança da alta direção	Liderança	Liderança	Liderança
Treinamento		Treinamento do empregado	Foco em recursos humanos	Gestão de recursos humanos	Gestão de recursos humanos	Gestão de recursos humanos
Relações entre empregados	Gerenciamento da força de trabalho	Envolvimento do empregado	Foco em recursos humanos	Gestão de recursos humanos	Gestão de recursos humanos	Gestão de recursos humanos
Dados da qualidade	Informação da qualidade	Uso da informação da qualidade	Informação e análise	Informação e análise		
Gestão da qualidade do fornecedor	Envolvimento do fornecedor	Gestão da qualidade do fornecedor	Performance do fornecedor	Gestão de fornecedores	Gestão de fornecedores	Gestão de fornecedores
Design do produto	Design do produto	Design para qualidade				
Gestão de processos	Gestão de processos	Uso de técnicas estatísticas	Foco em processo	Gestão de processos	Gestão de processos	Gestão de processos
	Envolvimento do cliente	Foco no cliente	Foco no cliente	Foco no cliente	Foco no cliente	Foco no cliente
			Planejamento corporativo	Planejamento Estratégico	Planejamento Estratégico	Planejamento estratégico

Quadro 2: Evolução dos constructos GQT

Pode-se identificar, claramente, pelo menos dois tipos de medida de desempenho: a medida de desempenho interno, considerando aspectos como desempenho do produto, desempenho do processo e desempenho financeiro, e a medida de desempenho externo, que leva em consideração a percepção de desempenho pelo cliente, comunidade ou mesmo investidores.

Uma vez que se entende que os desempenhos externos, percebidos por atores do mercado, só podem ser percebidos uma vez que algum tipo de desempenho interno é atingido, este estudo tem o foco na medição de medidas de desempenho interno e, por isso, indicadores de desempenho externos, como satisfação do cliente, não foram considerados.

Mesmo excluindo os indicadores de desempenho externos, medir desempenho interno não é simples. Muitas tentativas de se medir desempenho interno utilizaram constructos mais generalistas como desempenho da qualidade (BAIRD *et al.*, 2003; KAYNAK, 2003; TARÍ *et al.*, 2007) ou desempenho da companhia (ZEHIR e SADIKOGLU, 2012; ARUMUGAM *et al.*, 2009). Esses constructos apresentam variáveis indicativas medindo mais de um tipo de desempenho (produto, processo, financeiro, etc). O problema com esses constructos generalistas é que eles limitam as conclusões do trabalho, não possibilitando conclusões mais específicas sobre um tipo de desempenho, ou outro. Em outras palavras, o trabalho pode sugerir que liderança afeta desempenho, mas não seria possível especificar se ela afeta somente o desempenho do produto ou somente o desempenho de processo (ou ambos), por exemplo.

Existe certa relação de dependência mesmo entre os desempenhos internos. Alguns autores medem desempenho do funcionário ou desempenho do fornecedor (BRAH *et al.*, 2002), mas esses desempenhos podem ser considerados “meio” e não tem sentido finalístico para uma organização. Em outras palavras, deseja-se um melhor desempenho do empregado porque isso levará, teoricamente, a um melhor desempenho operacional ou de processo, por exemplo.

A questão é que mesmo o desempenho de processo ou de produto pode ser considerados “meio”. Talvez o único desempenho que pode verdadeiramente ser considerado como finalístico é o desempenho financeiro. Por esse motivo, o presente trabalho está interessado em medir o efeito da GQT no desempenho financeiro, pelo menos em última instância.

Muitos autores(*por exemplo* DEMIRBAG *et al.*, 2006; KAYNAK, 2003; LAOSIRIHONGTHONG *et al.*, 2013) já consideraram o desempenho financeiro em seus respectivos estudos e ele é frequentemente utilizado como saída do modelo. O entendimento da influência de constructos da GQT no desempenho financeiro, diretamente, pode não ser tão trivial e, portanto, pode-se fazer uso de mediações com outros tipos de desempenho interno.

Sila (2007) afirma que uma relação direta entre GQT e desempenho financeiro pode não ser confirmada em uma visão de curto prazo, justamente por causa do papel dessas mediações.

Já Kaynak (2003) afirma que é interessante mediar qualquer relação entre GQT e desempenho financeiro com desempenhos não financeiros. Já Demirbag *et al.* (2006) afirma que essa mediação geralmente leva a modelos melhores.

Neste trabalho, não está sendo utilizado um constructo de desempenho generalista tal como desempenho operacional; ao contrário, optou-se por mediar a relação entre GQT e desempenho financeiro com desempenho do produto (JAYARAM *et al.*, 2012; LAOSIRIHONGTHONG *et al.*, 2013) e desempenho do processo (SALAHELDIN, 2009). Apesar disso, o caminho direto entre os constructos GQT e o desempenho financeiro continua sendo testado, assim como em Lakhali *et al.* (2006).

3.3 CONSTRUCTOS E SUAS VARIÁVEIS INDICATIVAS

Cada um dos constructos avaliados nas seções 3.1 e 3.2 são constructos latentes. Isso significa, conforme já definido, que não são mensuráveis diretamente e que precisam ser medidos indiretamente por meio de variáveis indicativas que representam diferentes pontos de vista sobre um mesmo conceito a ser representado.

O número mínimo de variáveis indicativas recomendado pela literatura é de três variáveis por constructo. Como existe a possibilidade de uma variável ser excluída do modelo por qualquer um dos tipos de validação ou teste apresentados na Seção 2.4.4, procura-se geralmente trabalhar com pelo menos quatro variáveis indicativas por constructo, sempre que possível.

Esta seção busca responder à seguinte questão: como medir cada um dos constructos-chave da GQT? A própria ideia que se tem do constructo, de maneira geral, já nos dá uma noção de como esse constructo deve ser medido. Assim, se alguém deseja medir o grau de liderança em uma empresa, deve focar em perguntas ou variáveis indicativas que meçam aspectos da liderança, como, por exemplo, sua capacidade de alocar recursos apropriados para promover a qualidade, medindo, dessa maneira, uma pequena parte de um constructo complexo.

Há, portanto, certa lógica no processo de escolher as variáveis indicativas que devem compor o modelo de mensuração. Ademais, a própria literatura nos fornece material suficiente para decidir quais variáveis indicativas devem medir cada constructo. O Quadro 3 mostra, para cada constructo, as variáveis indicativas utilizadas na literatura.

Começando pela liderança, esse constructo geralmente é abordado na literatura de forma a medir o quanto a alta direção é capaz de direcionar a empresa para a qualidade através de algumas práticas conhecidas e tipicamente atribuídas a ela, tais como alocação de recursos apropriados para promover a qualidade (AHIRE *et al.*, 1996; LAKHAL *et al.*, 2006; KUMAR *et al.*, 2011) e definição de objetivos estratégicos (AHIRE *et al.*, 1996; DEMIRBAG *et al.*, 2006; KAYNAK, 2003).

Ainda, liderança é medida pelo grau de prioridade em que a alta direção vê a qualidade relativamente a custos e a prazos (AHIRE *et al.*, 1996; BRAH *et al.*, 2002; MACINATI, 2008) e o grau em que a alta direção participa do processo de melhoria contínua e o encoraja (TALIB *et al.*, 2014; ESCRIG-TENA *et al.*, 2011; KAYNAK, 2003). Nota-se pela observação da última que o conceito de melhoria contínua, apesar de não ser abordado como um constructo separado nos estudos apresentados, está contemplado indiretamente nos constructos-chave mencionados.

Com relação ao constructo foco no cliente, a literatura aponta frequentemente para práticas que visam ao reconhecimento e entendimento das necessidades dos clientes (AHIRE *et al.*, 1996; TALIB *et al.*, 2014; RAHMAN e BULLOCK, 2005) bem como ao tratamento correto e prioritário de suas reclamações (ESCRIG-TENA *et al.*, 2011; ZU, 2009; TALIB *et al.*, 2014).

Constructos e suas variáveis	Autores
(1) Liderança (LD)	
LD1 - Em que grau a empresa tem metas de qualidade claramente definidas pela alta administração?	Ahire <i>et al.</i> (1996), Brah <i>et al.</i> (2002), Hung <i>et al.</i> (2011), Kaynak (2003),
LD2 - Em que grau a alta administração aloca recursos com o intuito de melhorar a qualidade?	Ahire <i>et al.</i> (1996), Hung <i>et al.</i> (2011), Kumar <i>et al.</i> (2011), Macinati (2008)
LD3 - Em que grau a alta administração vê qualidade como mais importante que outros objetivos, tais como custo e prazo?	Ahire <i>et al.</i> (1996), Brah <i>et al.</i> (2002), Kaynak (2003), Kumar <i>et al.</i> (2011)
LD4 - Em que grau os gerentes encorajam e participam no processo de melhoria contínua?	Escrig-Tena <i>et al.</i> (2011), Zu (2009), Kaynak (2003), Talib <i>et al.</i> (2014)
(2) Foco no Cliente (FC)	
FC1 - Em que grau as necessidades e expectativas dos clientes são conhecidas e entendidas pelos membros da diretoria?	Ahire <i>et al.</i> (1996), Talib <i>et al.</i> (2014), Brah <i>et al.</i> (2002), Rahman and Bullock (2005)
FC2 - Qual o grau de frequência e seriedade com o qual a empresa conduz pesquisas de satisfação e as utiliza como forma de melhorar os resultados?	Escrig-Tena <i>et al.</i> (2011), Zu (2009), Talib <i>et al.</i> (2014)
FC3 - Qual o grau de prioridade que é dado ao tratamento das reclamações de clientes insatisfeitos?	Lam <i>et al.</i> (2012), Brah <i>et al.</i> (2002), Kumar <i>et al.</i> (2011)
FC4 - Qual o grau de qualidade do serviço de pós venda, incluindo garantias, oferecido pela empresa aos clientes?	Lam <i>et al.</i> (2012), Brah <i>et al.</i> (2002), Sharma and Kodali (2008)
(3) Planejamento Estratégico (PE)	
PE1 - Qual o grau de conhecimento e envolvimento dos empregados, clientes, fornecedores e acionistas no planejamento estratégico da empresa?	Brah <i>et al.</i> (2002), Talib <i>et al.</i> (2014), Bou-Llusar <i>et al.</i> (2009)
PE2 - Qual o grau em que o planejamento estratégico está linkado com valores da qualidade (foco no cliente, etc) ?	Lam <i>et al.</i> (2012), Brah <i>et al.</i> (2002), Macinati (2008)
PE3 - Qual o grau em que os objetivos estratégicos são transformados em metas operacionais mensuráveis?	Escrig-Tena <i>et al.</i> (2011), Bou-Llusar <i>et al.</i> (2009)
PE4 - Qual o grau de utilização dos resultados de planejamentos estratégicos anteriores na formação de um novo planejamento estratégico?	Tarí <i>et al.</i> (2007)
(4) Gestão de Fornecedores (GF)	
GF1 - Qual o grau em que os fornecedores são obrigados a cumprir requisitos de qualidade?	Demirbag <i>et al.</i> (2006), Talib <i>et al.</i> (2014), Ahire <i>et al.</i> (1996), Kaynak (2003)
GF2 - Qual o grau em que qualidade é o principal critério para seleção de fornecedores?	Talib <i>et al.</i> (2014), Kaynak (2003), Ahire <i>et al.</i> (1996)
GF3 - Qual o grau de cooperação dos fornecedores em resolver problemas da qualidade e em melhorar o desempenho dos processos?	Brah <i>et al.</i> (2002), Kaynak (2003), Escrig-Tena <i>et al.</i> (2011)
GF4 - Qual o grau de frequência e eficiência com que são conduzidas auditorias nos fornecedores e seus resultados são utilizados para melhoria da qualidade?	Demirbag <i>et al.</i> (2006), Sharma and Kodali (2008)
(5) Gestão de Processos (GP)	
GP1 - Qual o grau em que a empresa usa técnicas e ferramentas de melhoria contínua para aumentar o desempenho do processo produtivo?	Talib <i>et al.</i> (2014), Bou-Llusar <i>et al.</i> (2009), Tarí <i>et al.</i> (2007)
GP2 - Em que grau os processos são sistematicamente mensurados controlados e gerenciados?	Bou-Llusar <i>et al.</i> (2009), Tarí <i>et al.</i> (2007)
GP3 - Em que grau os processos são controlados utilizando ferramentas estatísticas (e não somente dependem da inspeção)?	Demirbag <i>et al.</i> (2006), Macinati (2008), Lakkhal <i>et al.</i> (2006)
GP4 - Em que grau as tarefas estão explicitamente definidas e documentadas?	Escrig-Tena <i>et al.</i> (2011), Kaynak (2003)
(6) Gestão de recursos humanos (GRH)	
GRH1 - Qual o grau frequência e eficiência em que a satisfação dos empregados é medida e ações são tomadas sobre o resultado?	Lam <i>et al.</i> (2012), Sharma and Kodali (2008)
GRH2 - Em que grau a empresa tem, e segue, um programa de capacitação dos funcionários?	Brah <i>et al.</i> (2002), Bou-Llusar <i>et al.</i> (2009), Escrig-Tena <i>et al.</i> (2011)
GRH3 - Em que grau os empregados são encorajados a participar no programa de melhoria da qualidade?	Ahire <i>et al.</i> (1996), Kaynak (2003), Demirbag <i>et al.</i> (2006), Escrig-Tena <i>et al.</i> (2011)
GRH4 - Em que grau os funcionários são avaliados e reconhecidos por seus esforços para melhorar a qualidade?	Demirbag <i>et al.</i> (2006), Kaynak (2003), Zu (2009)

Quadro 3: Constructos da GQT e suas variáveis indicativas

Alguns autores propõem uma variável que mede o grau de comprometimento ao se conduzirem sistematicamente pesquisas de satisfação a fim de obter *feedback*

dos clientes quanto aos serviços prestados (KUMAR *et al.*, 2011; BRAH *et al.*, 2002). Outros trazem ainda uma dimensão pós-venda, onde se pretende medir qual grau de importância tem o serviço de pós-venda, tais como fornecimento de garantias e políticas de recuperação de clientes insatisfeitos (LAM *et al.*, 2012; SHARMA e KODALI, 2008).

Já o constructo planeamento estratégico é medido pelo grau em que a empresa considera os interesses dos principais atores envolvidos, a saber, acionistas, empregados, clientes e fornecedores na elaboração do seu plano estratégico (BRAH *et al.*, 2002; TALIB *et al.*, 2014; BOU-LLUSAR *et al.*, 2009) e no grau em que esse planeamento estratégico está ligado a valores da qualidade, tais como foco no cliente, comprometimento com a qualidade do serviço prestado e outros (LAM *et al.*, 2012; BRAH *et al.*, 2002; MACINATI, 2008).

Também é considerado se o planeamento estratégico está sendo efetivamente transformado em um conjunto de indicadores operacionais mensuráveis (ESCRIG-TENA *et al.*, 2011; BOU-LLUSAR *et al.*, 2009) e se há aprendizado organizacional, ou seja, se o planeamento estratégico anterior, com seus sucessos e suas falhas, é utilizado na elaboração de um novo planeamento estratégico (TARÍ *et al.*, 2007). Percebe-se na última variável indicativa um viés que nos lembra um constructo algumas vezes considerado na literatura que é o constructo “aprendizado”. Apesar de grande parte dos trabalhos não tratar esse constructo em separado, aspectos deste conceito estão impregnados em outros constructos-base da GQT.

Com relação à gestão de fornecedores, o que se procura medir de acordo com a literatura estudada é, primeiramente, se os fornecedores passam por um processo de seleção e se o principal critério desse processo é a qualidade (TALIB *et al.*, 2014; KAYNAK, 2003; AHIRE *et al.*, 1996).

Uma vez considerada a entrada do fornecedor, muitos autores consideram se o fornecedor é avaliado frequentemente (DEMIRBAG *et al.*, 2006; SHARMA e KODALI, 2008) e o grau em que os fornecedores são encorajados e desafiados a atenderem a especificações da qualidade (DEMIRBAG *et al.*, 2006; TALIB *et al.*, 2014; AHIRE *et al.*, 1996; KAYNAK, 2003).

Além disso, procura-se medir se o fornecedor coopera de forma significativa com a melhoria contínua, ajudando na resolução de problemas com matéria-prima e outros problemas da qualidade que possam envolvê-lo (BRAH *et al.*, 2002;

KAYNAK, 2003; ESCRIG-TENA *et al.*, 2011). Esse critério talvez seja o mais importante, por não se tratar de uma mera prática, mas de uma postura de comprometimento para a qualidade.

A gestão de processos, por sua vez, é medida pelo grau em que os métodos de trabalho são claramente especificados (ESCRIG-TENA *et al.*, 2011; KAYNAK, 2003) e os processos são sistematicamente medidos, controlados e gerenciados (BOU-LLUSAR *et al.*, 2009; TARÍ *et al.*, 2007).

Também é considerado o uso de ferramentas de melhoria de processo (TALIB *et al.*, 2014; BOU-LLUSAR *et al.*, 2009; TARÍ *et al.*, 2007) e o uso de técnicas estatísticas para coleta de dados e posterior análise dos dados coletados (DEMIRBAG *et al.*, 2006; MACINATI, 2008; LAKHAL *et al.*, 2006). Percebe-se claramente uma dimensão da gestão de processos que reflete a coleta e o uso apropriado da informação e dos dados coletados, remetendo ao constructo “dados da qualidade” inicialmente proposto por Saraph *et al.* (1989).

Quanto à gestão de recursos humanos, existe na literatura uma preocupação em medir basicamente se a satisfação do empregado é sistematicamente avaliada (LAM *et al.*, 2012; SHARMA e KODALI, 2008), se ele é encorajado a participar de treinamentos e capacitações e se a empresa tem um programa de capacitações bem definido e rigorosamente cumprido (BRAH *et al.*, 2002; BOU-LLUSAR *et al.*, 2009; ESCRIG-TENA *et al.*, 2011).

Alguns autores se preocupam também em medir se o funcionário é encorajado a contribuir e participar do programa de garantia da qualidade (AHIRE *et al.*, 1996; KAYNAK, 2003; DEMIRBAG *et al.*, 2006; ESCRIG-TENA *et al.*, 2011) e se ele é avaliado por seu desempenho e esforço para a qualidade (DEMIRBAG *et al.*, 2006; KAYNAK, 2003; ZU, 2009) ao invés de ser reconhecido por outras razões não ligadas à qualidade.

Passando agora à medição dos constructos de desempenho, o desempenho central e finalística, que é o desempenho financeiro, é medido geralmente por indicadores de crescimento de *marketshare*, crescimento de vendas e crescimento dos lucros (KAYNAK, 2003; DEMIRBAG *et al.*, 2006; LAOSIRIHONGTHONG *et al.*, 2013; BOU-LLUSAR *et al.*, 2009; SILA e EBRAHIMPOUR, 2005).

O desempenho de processo é medido através da melhoria de produtividade, melhoria do *lead time* e diminuição dos custos da qualidade (KAYNAK, 2003; BOU-LLUSAR *et al.*, 2009; SILA e EBRAHIMPOUR, 2005) e o desempenho de produto é

medido pelo desempenho global do produto, pela confiabilidade do produto e pelo grau de conformidade com as especificações (AHIRE *et al.*, 1996; AHIRE e RAVICHANDRAN, 2001). No Quadro 4 são resumidas as variáveis indicativas dos constructos de desempenho.

Assim se formam os nove constructos considerados neste trabalho, seis de GQT e três de desempenho; resta entender como esses constructos se relacionam entre si.

Constructos de performance e suas variáveis	Autores
<i>Desempenho do Produto (DPD)</i>	
DPD1 - Performance geral do produto	Ahire et al. (1996), Ahire and Ravichandran (2001)
DPD2 - Confiabilidade do produto	Ahire et al. (1996), Ahire and Ravichandran (2001)
DPD3 - Conformidade do produto com especificações	Ahire et al. (1996), Ahire and Ravichandran (2001)
<i>Desempenho do Processo (DPC)</i>	
DPC1 - Aumento de produtividade	Kaynak (2003), Bou-Llugar et al. (2009), Sila and Ebrahimpour (2005)
DPC2 - Melhoria do lead time	Kaynak (2003), Bou-Llugar et al. (2009), Sila and Ebrahimpour (2005)
DPC3 - Redução dos custos da qualidade	Kaynak (2003), Brah et al. (2002), Sila and Ebrahimpour (2005)
<i>Desempenho Financeiro (DFN)</i>	
DFN1 - Crescimento do market share	Kaynak (2003), Bou-Llugar et al. (2009), Laosirihongthong et al. (2013), Sila and Ebrahimpour (2005)
DFN2 - Crescimento nas vendas	Kaynak (2003), Demirbag et al. (2006), Laosirihongthong et al. (2013), Bou-Llugar et al. (2009), Sila and Ebrahimpour (2005)
DFN3 - Crescimento nos lucros	Kaynak (2003), Demirbag et al. (2006), Laosirihongthong et al. (2013), Bou-Llugar et al. (2009), Sila and Ebrahimpour (2005)

Quadro 4: Constructos de desempenho e suas variáveis indicativas

3.4 MODELO ESTRUTURAL

3.4.1 Relações causais entre constructos GQT

Não existe consenso na literatura sobre as relações entre constructos GQT nem sobre as relações desses constructos com constructos de desempenho. O Quadro 5 mostra as divergências entre autores. Liderança parece ser considerada como um constructo exógeno em muitos estudos (*por exemplo* KAYNAK, 2003; SILA

e EBRAHIMPOUR, 2005; FOTOPOULOS e PSOMAS, 2010; JAYARAM *et al.*, 2010) e teoricamente está relacionada com os demais constructos de GQT.

Entretanto, sua influência nos demais constructos como, por exemplo, gestão de fornecedores ainda é incerto. Enquanto Jayaram *et al.* (2010) e Tarí *et al.* (2007) não confirmam a relação entre liderança e gestão de fornecedores, outros como Kaynak (2003), Sila e Ebrahimpour (2005) e Sadikoglu e Zehir (2012) concluem o contrário.

Relação causal	Confirmadas em:	Não confirmadas em:
LD → FC	Ahire and Ravichandran (2001); Brah <i>et al.</i> (2002); Cláver-Cortés <i>et al.</i> (2008); Lakhali <i>et al.</i> (2006); Tarí <i>et al.</i> (2007); Laosirihongthong <i>et al.</i> (2013); Singh (2008);	Sila and Ebrahimpour (2005); Meyer and Collier (2001);
LD → GF	Ahire and Ravichandran (2001); Cláver-Cortés <i>et al.</i> (2008); Sila and Ebrahimpour (2005); Kaynak (2003); Laosirihongthong <i>et al.</i> (2013); Singh (2008); Zehir and Sadikoglu (2012);	Jayaram <i>et al.</i> (2010);
LD → GRH	Ahire and Ravichandran (2001); Brah <i>et al.</i> (2002); Cláver-Cortés <i>et al.</i> (2008); Lakhali <i>et al.</i> (2006); Sila and Ebrahimpour (2005); Tarí <i>et al.</i> (2007); Jayaram <i>et al.</i> (2010); Kaynak (2003); Laosirihongthong <i>et al.</i> (2013); Meyer and Collier (2001); Singh (2008); Zehir and Sadikoglu (2012); Fotopoulos and Psomas (2010);	
LD → PE	Sila and Ebrahimpour (2005); Tarí <i>et al.</i> (2007); Laosirihongthong <i>et al.</i> (2013); Meyer and Collier (2001);	
LD → GP	Brah <i>et al.</i> (2002); Sila and Ebrahimpour (2005); Meyer and Collier (2001); Fotopoulos and Psomas (2010);	Singh (2008);
GF → GP	Tarí <i>et al.</i> (2007); Baird <i>et al.</i> (2011); Jayaram <i>et al.</i> (2012); Kaynak (2003); Laosirihongthong <i>et al.</i> (2013); Singh (2008); Zehir and Sadikoglu (2012);	Sila and Ebrahimpour (2005)
GRH → GP	Sila and Ebrahimpour (2005); Kaynak (2003); Singh (2008); Zehir and Sadikoglu (2012);	Laosirihongthong <i>et al.</i> (2013); Fotopoulos and Psomas (2010);

Quadro 5: Relações causais entre constructos

Apesar da falta de concordância no campo empírico, a relação entre essas variáveis pode ser facilmente justificada ao dizer que uma liderança eficaz é um fator crítico no sentido de promover mudanças organizacionais, incluindo a relação das empresas com seus clientes e fornecedores (KAYNAK, 2003). Líderes precisam estar envolvidos na formação de uma política de fornecedores que favoreça o desenvolvimento mútuo (LAOSIRIHONGTHONG *et al.*, 2013). Nesta linha, Wong (2002) sugeriu que é possível alcançar mais satisfação dos clientes ao melhorar o relacionamento entre a empresa e seus fornecedores.

De fato, a liderança é responsável por definir as políticas a serem adotadas com clientes e fornecedores. Decisões quanto à quantidade e confiabilidade dos fornecedores devem ser tomadas com propriedade de modo que se assegure a qualidade do produto. Da mesma maneira, critérios para seleção e avaliação de fornecedores devem ser definidos pela direção para assegurar uma relação longa e saudável com os fornecedores.

Por outro lado, a liderança também é responsável por definir políticas de relacionamento com os clientes (CAI, 2009). Os meios e a frequência com que a companhia mede satisfação dos clientes, a prioridade dada ao tratamento das suas reclamações e a importância que os clientes ocupam no desenvolvimento de novos produtos devem ser propriamente definidos pela liderança com o intuito de atingir a satisfação e conseguir a lealdade dos clientes. Assim sendo, a liderança ocupa um papel determinante na interação da organização com parceiros e clientes e nos leva a crer que liderança deve ter uma relação positiva com esses dois outros constructos: o foco no cliente e gestão de fornecedores.

Em uma perspectiva interna, a liderança deve providenciar recursos, tais como recursos humanos, de forma a possibilitar ou facilitar os esforços para a qualidade (TARÍ *et al.*, 2007). Liderança pode gerenciar seus empregados dando a eles o devido treinamento e desenvolvendo um plano de carreira com o intuito de manter os funcionários satisfeitos. Da mesma maneira, encorajar os empregados para a qualidade e avaliá-los conforme seus esforços para isso é uma prerrogativa da liderança. Isso é crucial para manter um ambiente de trabalho que facilite a melhoria contínua de processos (KAYNAK, 2003). A literatura nos aponta, portanto, que liderança também deve ser positivamente relacionada com gestão de recursos humanos.

O planejamento é outra ação necessária para bem gerir a qualidade através da organização (SARAPH e SEBASTIAN, 1993). Neste sentido, liderança age no planejamento estratégico definindo propriamente metas, valores, visão e perspectivas futuras que direcionarão a organização, provendo recursos para implantação de planos de ação.

Liderança também é responsável pelo desenvolvimento de produtos e processos que levarão à satisfação do cliente. A importância que a liderança dá à qualidade tem influência direta sobre as práticas de qualidade adotadas e sobre as práticas de gestão de processos, bem como as ferramentas utilizadas. Apesar de

Tarí *et al.* (2007) não confirmam a relação entre liderança e gestão de processos, há ainda na literatura forte evidência para que ela seja considerada como em Sila e Ebrahimpour (2005), Brah *et al.* (2002) e Fotopoulos e Psomas (2010) .

Ainda em relação à gestão de processos, pode-se criar a hipótese de que gestão de recursos humanos e gestão de fornecedores possa exercer alguma influência sobre ela. A qualidade do material comprado e a própria natureza do recurso humano apresentam-se como duas das principais fontes de variabilidade nos processos industriais (FLYNN *et al.*, 1995; KAYNAK, 2003). Assim sendo, fazer uma melhor gestão dos fornecedores, contando com fornecedores confiáveis, e contar com uma equipe de funcionários motivados deve afetar positivamente a gestão de processos.

Nota-se que, de forma geral, existem explicações práticas para as relações causais que são comprovadas nas referências citadas, provando existir uma grande coerência entre teoria e prática no que se diz respeito a essas relações causais entre constructos GQT. O Quadro 5 mostra todas as relações causais discutidas nesta seção.

3.4.2 Relações causais entre constructos GQT e constructos de desempenho

Conforme confirmado por muitos estudos multidimensionais (*por exemplo* BURLI *et al.*, 2012; DEMIRBAG *et al.*, 2006; SILA, 2007; PRAJOGO, 2005), GQT tem efeito positivo sobre o desempenho organizacional.

Apesar de o efeito mais significativo de GQT sobre desempenho vir da comunalidade (que provém da variância comum entre os fatores envolvidos) dos fatores (ESCRIG-TENA *et al.*, 2011), os constructos individuais também tem um efeito direto sobre desempenho.

Sila e Ebrahimpour (2005) fornecem uma revisão sobre os efeitos diretos dos constructos individuais de GQT sobre diversos tipos de desempenho. Apesar de não haver consenso sobre esses efeitos (OOI *et al.*, 2011; TALIB *et al.*, 2013), criar a hipótese de que esses efeitos sejam verdadeiros ajuda a entender as relações causais de cada constructo individual sobre o desempenho.

É possível que um constructo tenha somente um efeito indireto sobre o desempenho financeiro, mas um efeito direto sobre os demais desempenhos definidos (desempenho de produto e processo).

Em modelos multivariados (JAYARAM *et al.*, 2010; KAYNAK, 2003; SINGH, 2008; FOTOPOULOS e PSOMAS, 2010), não é comum relacionar liderança com desempenho financeiro diretamente. Liderança, geralmente, é relacionada com outros constructos GQT como gestão de recursos humanos ou gestão de processos e, a partir daí afeta indiretamente o desempenho. Por outro lado, quando essa relação direta é realizada (OOI *et al.*, 2011; MEYER e COLLIER, 2001), tem sido confirmada e, portanto, não há evidência suficiente na literatura para não supor a existência dessa relação.

O mesmo cenário é encontrado a respeito da relação entre planejamento estratégico e desempenho. Esse constructo, geralmente, é encontrado em modelos multidimensionais (PRAJOGO e SOHAL, 2003; SILA, 2007). Já em modelos multivariados, o planejamento estratégico é um constructo endógeno na maioria das vezes e raramente é conectado diretamente com o desempenho financeiro (SILA e EBRAHIMPOUR, 2005; TARÍ *et al.*, 2007). Laosirihongthong *et al.* (2013) não relacionam o constructo planejamento estratégico com nenhum outro constructo.

Apesar de alguns autores concluírem o contrário (*por exemplo* BRAH *et al.*, 2002), a principal diferença entre planejamento estratégico e liderança, no que se diz respeito às relações causais, é que, quando relacionados com desempenho, essa relação é confirmada para liderança, mas não para planejamento estratégico (OOI *et al.*, 2011; TALIB *et al.*, 2013; SIT *et al.*, 2009). Dessa forma, pode-se formular a hipótese da ligação de planejamento estratégico com desempenho, mas deve-se esperar rejeitá-la.

Já relação entre foco no cliente e desempenho é muito similar à relação entre liderança e desempenho, mas a ligação direta entre foco no cliente e desempenho parece ser considerada mais vezes na literatura. Em modelos multivariados, o foco no cliente aparece frequentemente como um constructo endógeno recebendo influência do constructo liderança ou do planejamento estratégico (LAOSIRIHONGTHONG *et al.*, 2013; BRAH *et al.*, 2002; SADIKOGLU e ZEHIR, 2012;). Algumas vezes, ele aparece como uma variável exógena (JAYARAM *et al.*, 2012; FOTOPOULOS e PSOMAS, 2010).

A respeito de sua relação com desempenho, pode-se afirmar que ela é indireta na maioria das vezes, geralmente mediada pela gestão de recursos humanos (JAYARAM *et al.*, 2010), gestão de processos (FOTOPOULOS e PSOMAS, 2010) ou gestão de fornecedores (JAYARAM *et al.*, 2012). Apesar disso, pode-se relacionar diretamente com desempenho e essa relação foi confirmada em várias ocasiões (ZEHIR e SADIKOGLU, 2012; BRAH *et al.*, 2002; CAI, 2009).

Com relação à gestão de fornecedores, é possível afirmar que a sua relação com desempenho pode ser tanto direta quanto indireta. Os constructos mediadores podem variar, mas a gestão de processos está entre as mais comuns (KAYNAK, 2003; JAYARAM *et al.*, 2010; JAYARAM *et al.*, 2012; SADIKOGLU e ZEHIR, 2012; BAIRD *et al.*, 2011). Por isso, é razoável assumir que a relação entre gestão de fornecedores e desempenho, sobretudo o desempenho de processo, é meramente indireta. Por outro lado, também é razoável assumir um efeito direto entre gestão de fornecedores e desempenho do produto uma vez que a qualidade das matérias-primas depende da qualidade do fornecedor. Além disso, uma relação duradoura com fornecedores pode trazer ganhos financeiros já que a negociação fica facilitada devido a compras programadas e em grande quantidade.

Dessa maneira, pode-se esperar rejeitar a relação direta entre gestão de fornecedores e gestão de processos, enquanto se pode esperar aceitar a relação direta entre o mesmo constructo e os desempenhos financeiros e do produto.

Da mesma maneira, gestão de recursos humanos pode ser ligada direta ou indiretamente ao desempenho. No caso indireto, o mediador mais frequente é a gestão de processos (JAYARAM *et al.*, 2010; LAOSIRIHONGTHONG *et al.*, 2013). O efeito direto, por sua vez, é facilmente justificável pelo fato de que um desempenho humano superior leva inevitavelmente a melhores resultados, ao menos para desempenho de produto e processo (TARÍ *et al.*, 2007; BRAH *et al.*, 2002; FOTOPOULOS e PSOMAS, 2010; SADIKOGLU e ZEHIR, 2012). Com relação ao desempenho financeiro, é mais seguro esperar somente um efeito indireto (FOTOPOULOS e PSOMAS, 2010; SILA e EBRAHIMPOUR, 2005).

Baseado nisso, espera-se aceitar a relação direta entre gestão de recursos humanos e os desempenhos de produto e processo, mas espera-se rejeitar a relação direta deste constructo com o desempenho financeiro.

Como as anteriormente discutidas, a gestão por processos pode assumir uma relação tanto direta quanto indireta com desempenho. A de mais fácil entendimento

é a relação deste constructo com o desempenho de processo. É natural assumir que uma melhor gestão dos processos leva a um melhor desempenho destes. (BAIRD *et al.*, 2011; JAYARAM *et al.*, 2010; KAYNAK, 2003; FOTOPOULOS e PSOMAS, 2010).

As relações com o desempenho financeiro e de produto passa pela mediação do desempenho de processo (JAYARAM *et al.*, 2010; KAYNAK, 2003). Por outro lado, alguns autores assumem e confirmam um efeito direto com o desempenho do produto (LAOSIRIHONGTHONG *et al.*, 2013; JAYARAM *et al.*, 2012).

Com relação ao desempenho financeiro, apenas o controle do processo e o uso de ferramentas não levarão diretamente a ele se não gerar, em primeiro lugar, uma melhoria de processo e produto. Dessa maneira, não se deve esperar a confirmação da relação direta entre gestão de processos e desempenho financeiro, mas espera-se confirmar a relação desse mesmo constructo com desempenho do produto e de processo.

3.4.3 Relações causais entre constructos de desempenho

Desempenhos internos, tais como desempenho de funcionários ou desempenho de equipamentos, podem ser causa de um bom desempenho operacional ou de processo, que por sua vez podem ser causa de um bom desempenho financeiro.

Assumindo desempenho financeiro como objetivo de qualquer empresa com fins lucrativos, pode-se assumir algumas ligações de desempenhos internos causando o desempenho financeiro.

Alguns autores fazem isso com desempenho operacional (BAIRD *et al.*, 2003; TARÍ *et al.*, 2007) ou desempenho da qualidade (SADIKOGLU e ZEHIR, 2012; ARUMUGAM *et al.*, 2009). Porém as mais utilizadas recentemente para mediar a relação entre constructos GQT com o desempenho financeiro são os desempenhos de processo e de produto (JAYARAM *et al.*, 2012; LAOSIRIHONGTHONG *et al.*, 2013; SALAHELDIN, 2009).

Além disso, como produtos sem defeitos são consequência de processos bem gerenciados em que a variação é mantida dentro dos limites aceitáveis (TARÍ *et al.*,

2007) é seguro assumir que um melhor desempenho do processo leva a um melhor desempenho do produto.

A formulação de relações causais entre desempenhos, ou seja, adicionar o efeito de mediação aos modelos estruturais tem levado a modelos mais bem ajustados do que modelos sem o efeito de mediação (DEMIRBAG *et al.*, 2006), e, portanto, a inclusão desses efeitos deve ser encorajada.

3.5 GQT EM PMES

As PMEs constituem ainda hoje um contexto crítico para a GQT. Desde os anos 90, alguns autores (QUAZI e PADIBJO, 1998; GHOBADIAN e GALLEAR, 1996) já apontavam as peculiaridades das PMEs com relação à aplicação da GQT e, nos dias atuais, outros autores (MAJUMDAR e MANOHAR, 2016) continuam a reafirmar os mesmos desafios.

Existem dados (SEBRAE, 2017) que provam a participação das PMEs na economia e asseguram a importância dessas empresas para o crescimento de um país especialmente se ele for um país em desenvolvimento como o Brasil. Segundo o SEBRAE (2017), a participação das pequenas empresas na geração do PIB passa de 27% e a mão de obra empregada nessas empresas constituem um total de 49% da mão de obra formal. Segundo o mesmo serviço, o número de PMEs ultrapassa 8,9 milhões de empresas no Brasil e esse número continua crescendo ano após ano.

O papel das PMEs tem destaque também nas relações de suprimentos (QUAZI e PADIBJO, 1998). É notável que as PMEs são usualmente fornecedoras de matérias primas para grandes organizações dentro da cadeia de valor e a má qualidade dos produtos fornecidos pelas primeiras pode prejudicar a qualidade dos produtos produzidos pelas segundas.

Fica clara a importância das PMEs no cenário econômico e o que a falta de qualidade dessas empresas pode ocasionar em âmbito global. O que resta questionar é se essas empresas continuam sendo um cenário crítico para a aplicação de um conceito tão consolidado quanto a GQT ou não? As próximas seções tentam colocar uma luz sobre esses questionamentos.

3.5.1 Diferenças entre as grandes empresas e as PMEs

Existem inúmeras diferenças entre pequenas e médias empresas e as demais empresas de grande porte. Além do porte, que é o que as define, existem diferenças relativas à estrutura, aos processos e padronização de procedimentos, às pessoas e aos comportamentos (TANNOCK e RUANGPERMPOOL, 2002). Cada uma dessas diferenças geram aspectos favoráveis ou desfavoráveis com relação à implantação da GQT.

Quanto à estrutura, as PMEs tendem a possuir uma estrutura mais enxuta do que as grandes empresas. Além da quantidade de pessoas ser menor, elas são divididas em poucos “departamentos” e não raro desenvolvem funções diversas dentro da empresa. Esse cenário remete a uma realidade de falta de delegação clara de responsabilidades e de falta de uma estrutura organizacional formalmente definida. Grandes empresas, por outro lado, são geralmente mais burocráticas e sua estrutura confia na formalização como forma de atingir coordenação entre as áreas (GHOBADIAN e GALLEAR, 1996). Em outras palavras, grandes organizações se veem obrigadas a serem mais formais como um modo de garantir o alinhamento entre os setores, enquanto as PMEs preferem ter, por escolha ou não, um ambiente de trabalho mais informal.

Quanto aos processos e procedimentos, as PMEs também tendem a adotar um controle simples e informal comumente com baixo grau de padronização e complexidade dos processos (TANNOCK e RUANGPERMPOOL, 2002). A própria estrutura enxuta possibilita que os processos não sejam tão complexos e burocráticos, porém a padronização não deixa de ser uma lacuna importante para essas empresas. Mesmo com processos pouco complexos, a padronização deveria estar presente para garantir repetitividade dos resultados, o que afeta drasticamente a qualidade do produto ou serviço fornecido. Já as grandes empresas geralmente possuem processos mais estruturados e formalmente definidos. Pela própria complexidade da organização, ter processos formalmente definidos é praticamente um pré-requisito para que haja ordem.

Além disso, ainda se podem ressaltar diferenças de ordem técnica no que tange à capacitação e habilidade dos profissionais contratados. Majumdar e

Manohar (2016) acrescentam ainda a falta de conhecimento, tanto técnico quanto gerencial, da alta administração.

Por causa desse cenário de diferenças Ghobadian e Gallear (1996) afirmam que é possível que os conceitos definidos nas grandes organizações, tais como a GQT, tenham resultados adversos quando aplicados a PMEs. De fato, existem muitas barreiras que as PMEs oferecem à aplicação de conceitos como a GQT.

Apesar disso, algumas dessas diferenças podem, pelo contrário, favorecer a implantação da GQT nas PMEs de forma que Ghobadian e Gallear (1996) concluem afirmando que GQT pode ser aplicado em pequenas empresas com sucesso considerável. As próximas seções discutem algumas barreiras e forças das PMEs no que diz respeito à aplicação exitosa dos conceitos da GQT.

3.5.2 Barreiras das PMEs para aplicação da GQT

Parkin e Parkin (1996) afirma que, apesar de as PMEs concordarem com as ideias e princípios da GQT, elas não estão dispostas, ou não são competentes o suficiente para implantar esse conceito de maneira eficiente. Segundo esse mesmo autor, isso se deve a um conjunto de barreiras geradas pela realidade empresarial das PMEs.

Segundo Tannock e Ruangpermpool (2002), as barreiras podem ser de ordem cultural, gerencial e financeira. As barreiras de ordem cultural são geradas porque a cultura e os valores do dono ou gestor da empresa tendem a se espalhar pela organização de forma que a cultura organizacional se torna semelhante à cultura do dono. Nesses casos, geralmente, não é uma cultura forte, voltada à melhoria e profissionalização dos processos (QUAZI e PADIBJO, 1998).

As barreiras de ordem gerencial são geradas basicamente pela falta de tempo e conhecimento do gestor para desenvolver atividades gerenciais. Ghobadian e Gallear (1996) afirmam que os donos e gestores são frequentemente envolvidos com atividades da rotina e não têm tempo para atividades não urgentes, como a implantação de um sistema de gestão da qualidade. Além disso, Quazi e Padibjo (1998) ressaltam que, mesmo nos casos em que isso não acontece, os gestores não tem conhecimento ou experiência gerencial suficiente para ser bem sucedido nas atividades ligadas aa GQT.

Majumdar e Manohar (2016) ainda apontam algo mais grave com relação ao aspecto gerencial. Segundo esses autores, falta não só conhecimento e experiência, mas também comprometimento e liderança da alta gestão, que falha no suporte a GQT. Falham na definição de estratégias organizacionais, no estabelecimento de objetivos e metas ligadas à qualidade e no incentivo de um ambiente de trabalho voltado à melhoria contínua. Só essa barreira já seria suficiente para o fracasso da GQT na maioria das organizações.

As barreiras de ordem financeira surgem, também, por causa da falta de um capital de giro coerente com os objetivos da organização e falta de fluxo de caixa para realização de investimentos com pessoal e infraestrutura (TANNOCK e RUANGPERMPOOL, 2002). A questão financeira é, na verdade, uma grande geradora de barreiras de diversos tipos tais como a falta de treinamento adequado de pessoal, falta de uma política adequada de salários que assegure baixa rotatividade e garanta que o conhecimento gerado permaneça na organização, além de impossibilitar investimentos estruturais em máquinas e ferramentas, o que certamente não contribui para um ambiente de melhoria contínua e excelência em qualidade.

A falta de treinamento foi um dos principais motivos de falha na implantação da GQT em PMEs, segundo Tannock e Ruangpermpool (2002). Ghobadian e Gallear (1996) corroboram, afirmando que o treinamento limitado e informal não contribui para a geração de profissionais especialistas, mas sim para uma força de trabalho generalista e com baixo poder de resolutividade.

3.5.3 Forças das PMEs para aplicação da GQT

Apesar do cenário de barreiras, alguns autores apontam forças e até vantagens das PMEs em relação às grandes empresas no que se diz respeito à aplicação da GQT. Alguns apontam a ISO 9001, muito presente nas PMEs, como um degrau no caminho para a GQT, dando a impressão de que as PMEs estão de fato evoluindo para a GQT (RAHMAN, 2001; PRAJOGO e BROWN, 2006).

Também é importante considerar a questão temporal. Tannock e Ruangpermpool (2002) afirma que a implantação da GQT em PMEs é possível, mas não em curto espaço de tempo. Segundo esse mesmo autor, não se deve esperar

em um curto espaço de tempo que a GQT esteja completamente implantada nas PMEs. Porém, o cenário das PMEs é cheio de possibilidades e de boas perspectivas de modo que levou Ghobadian e Gallear (1996) a afirmarem que a GQT pode ser desenvolvida pelas PMEs com considerável sucesso.

Dentre os motivos para esta afirmação está a relativa facilidade de se implantar qualquer sistema de gestão em uma empresa que tem poucos funcionários e um número reduzido de filiais. Tanto Ghobadian e Gallear (1996) quanto Majumdar e Manohar (2016) abordam a questão da inércia das grandes organizações de forma que é mais fácil coordenar uma empresa pequena do que uma empresa de grande porte.

Nessa linha, pode-se somar a facilidade de se gerar um ambiente favorável à GQT devido à proximidade entre os funcionários. As PMEs geralmente possuem ambiente mais familiar e o contato próximo entre os funcionários tende a facilitar a cooperação para a mudança.

O contato próximo também existe entre o dono e o funcionário, o que muitas vezes colabora para uma boa relação entre eles, criando um senso de responsabilidade e comprometimento com a empresa e com as decisões tomadas.

Outro ponto importante é quanto ao processo decisório. Majumdar e Manohar (2016) apontam isso como uma das grandes vantagens das PMEs uma vez que o processo decisório simples e rápido torna menos burocrático o dia-a-dia da organização. Dessa forma, é da mesma maneira mais rápido e menos burocrática a implantação da GQT nessas empresas.

As PMEs, portanto, possuem forças e barreiras para a aplicação exitosa da GQT. O sucesso nessa tarefa será determinado, entre outras coisas, pela habilidade da empresa de utilizar suas forças e evitar as barreiras conhecidas. Espera-se que as PMEs consigam, com o passar do tempo e uma maior maturidade em outros sistemas de gestão como a ISO 9001, sucesso nesta empreitada.

3.6 GQT NO BRASIL

3.6.1 A história da qualidade e da GQT no Brasil

A história da qualidade no Brasil, como não poderia ser diferente, segue os mesmos moldes da história da qualidade no mundo. As etapas do desenvolvimento do conceito “qualidade” são as mesmas no contexto brasileiro. Os conceitos, desenvolvidos a priori nos países pioneiros na qualidade, repetem-se de forma relativamente fiel na realidade brasileira (INMETRO, 2011).

Os mesmos eventos que afetaram a história da qualidade no mundo, como as guerras mundiais, a revolução industrial, entre outros, também repercutiram no Brasil e no desenvolvimento da qualidade no país. Dessa forma, é possível afirmar que o Brasil não reinventou a qualidade, mas aplicou seus conceitos com as adaptações requeridas por aspectos histórico-culturais e conjecturas político-econômicas.

A base econômica brasileira até o início do século XX era a agricultura, e o café representava boa parte do valor das exportações. Durante a primeira guerra, com a falta de produtos importados, o Brasil passou a acelerar o seu processo de industrialização, que antes era tímido, iniciando-o pela indústria têxtil e automobilística de forma que, em 1921, a Ford inaugurou a sua primeira linha de montagem no Brasil, trazendo consigo as bases da qualidade focada em inspeção e no produto (INMETRO, 2011).

As dificuldades eram inúmeras e variavam desde a falta de siderúrgicas para produção de máquinas e peças até a falta de mão de obra qualificada para a indústria, pois era formada basicamente pelos colonos das fazendas de café, as quais estavam em crise na época. A crise do café desestimulou a importação de maquinário e veículos e não permitiu um crescimento acelerado da produção nacional.

Com a segunda guerra cessaram as importações e, como não havia peças de reposição, surgiram pequenas oficinas e empresas nacionais. Também surgiu a Companhia Siderúrgica Nacional com o intuito de fornecer suprimentos para a indústria armamentista. Com o fim da guerra e o aumento drástico das importações decorrente da demanda reprimida, o governo brasileiro teve que restringir as importações e passou a investir na indústria nacional. A criação da Petrobrás em

1953, com o intuito de tornar o Brasil autossuficiente em petróleo, foi um reflexo dessa postura. Outras políticas como “cinquenta anos em cinco” de Juscelino Kubitschek colocaram o Brasil rapidamente na era da produção em massa e, com ela, a aplicação de técnicas de controle estatístico de processo e uma mudança de foco na qualidade (INMETRO, 2011).

Graças às estratégias de proteção, a indústria brasileira alcançou um alto grau de diversificação de produtos com o desenvolvimento da indústria química e gozou de um cenário de aumento da produção nacional em diversos setores da economia. O fechamento do mercado brasileiro às importações, ao mesmo tempo em que possibilitou grande desenvolvimento das indústrias nacionais, também anestesiou o mercado brasileiro com relação a grandes mudanças ocasionadas pela globalização na década de 70.

Enquanto isso, o mundo vivia uma revolução tecnológica e gerencial, os conceitos da qualidade saíam da mera aplicação de técnicas e ferramentas e evoluíam ao ponto de se tornarem estratégicas para a sobrevivência da empresa (INMETRO, 2011). A própria GQT já era aplicada no cenário mundial e não conseguiu boa penetração no cenário brasileiro. Quando Saraph *et al.* (1989) propôs os fatores-chave da GQT, o Brasil ainda se encontrava em um cenário de fechamento para as tendências mundiais.

Foi somente com a reabertura do mercado brasileiro, em 1990, que a qualidade, que já tinha suas bases plantadas no Brasil, teve condições de acompanhar a evolução mundial. Nesse novo contexto, o movimento da qualidade no Brasil evoluiu rapidamente para o controle da qualidade, garantia da qualidade e posteriormente para a criação dos primeiros sistemas de gestão da qualidade, principalmente na indústria automobilística, nuclear e de petrolífera (INMETRO, 2011).

Nessa mesma década, pesquisadores brasileiros, como Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto e Edson Pacheco Paladini, entre outros, passaram a desenvolver pesquisas voltadas ao estudo da GQT no Brasil. Fernandes e Neto (1996) destrincharam o conceito da GQT e demais conceitos gerenciais que, segundo os autores, fizeram parte da revolução gerencial conduzida por Deming até a década de 1990.

Pela análise dos 14 pontos de Deming e do modelo desenvolvido por Saraph *et al.* (1989), Fernandes e Neto (1996) buscaram discutir o significado da GQT e

seus modelos de aplicação. Segundo o mesmo autor, esses modelos buscavam sistematizar os princípios básicos de Deming e introduzir uma medida de desempenho associada ao constructo GQT. Apesar das técnicas de diagrama de caminhos aplicadas à GQT não serem frequentes na pesquisa brasileira na época, Fernandes e Neto (1996) apresentam um modelo desenvolvido de acordo com os prêmios da qualidade americano e europeu.

A década de 90 foi decisiva para a qualidade no Brasil não só porque permitiu que conceitos como a GQT, que já haviam sido desenvolvidos fora do país, entrassem na realidade brasileira mas também porque foi marcada pelo desenvolvimento de outros modelos relacionados à qualidade tais como a ISO 9000 e Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ). Além disso, diversos programas nacionais, como o Programa de Qualidade e Produtividade (ProQP), o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), contribuíram para o crescimento da qualidade no país de maneira exponencial nessa década. Nesse contexto, surge um protagonista da qualidade no Brasil, prof. Vicente Falconi Campos que trabalhou junto à União Japonesa de Cientistas e Engenheiros (JUSE) com o intuito de trazer ao Brasil as melhores práticas da qualidade. Falconi iniciou as técnicas de qualidade em diversas empresas e levou-as ao nível de excelência, chegando a participar do conselho de algumas delas, tais como AmBev e Gerdau. No âmbito público, Falconi auxiliou governadores a implantar a qualidade em seus estados e elevar o nível de gestão praticado em diversos órgãos públicos. Ele foi o único latino-americano a ser eleito pela *American Society for Quality* como uma das 21 vozes do século XXI, devido a sua grande contribuição para o desenvolvimento da qualidade no Brasil.

A partir de um incentivo do governo brasileiro através do ProQP, na década de 90, a ISO 9001 passou a ser adotada por muitas empresas e se firmou como o principal modelo de qualidade no Brasil (ROESCH, 1994). Miguel (2002) relata que, mesmo com a entrada do século XX, a expansão da qualidade no Brasil continuava forte. Salgado *et al.* (2015) faz uma análise retrospectiva do crescimento do número de certificados ISO 9001 no Brasil e na América Latina, confirmando o crescimento acentuado da qualidade no país na década de 1990.

Mesmo assim, grande parte das empresas brasileiras ainda estava operando um nível muito baixo de controle da qualidade e baseando seu controle em 100% de inspeção final (Campos, 1992). Roesch (1994) conclui que a ISO 9001, em si, não

gera necessariamente melhoria de processo e, se é feita isoladamente de outras iniciativas da qualidade, terá efeito limitado em termos de resultado. Carpinetti e Martins (2001) confirmam, ao propor um modelo conceitual para a melhoria contínua, que ela deve necessariamente chegar ao nível de processo para ser efetiva.

Maekawa, Carvalho e Oliveira (2013) fazem um mapeamento das dificuldades e motivações na implantação da ISO 9001 no Brasil. Paladini (1998) tenta relacionar os sistemas de gestão da qualidade aos princípios da administração científica clássica, identificando pontos de confronto em uma tentativa de buscar responder por que fracassam os sistemas de gestão da qualidade quando aplicados em organizações industriais e de serviços. Pinto, Carvalho e Ho (2006) destacam como principais causas dos programas da qualidade a escassez de recursos financeiros e o frágil apoio da direção.

Vale ressaltar que nenhum desses estudos utiliza-se de técnicas estatísticas avançadas, como a modelagem de equações estruturais para chegar a essas conclusões; isso fornece a esse trabalho uma oportunidade valiosa de contribuir com o tema de maneira contundente.

Além da ISO 9001 e da GQT, o PNQ ganhou espaço no Brasil ao longo da década de 90 e principalmente no início do século XXI. Através da criação da Fundação Nacional da Qualidade (FNQ) e do trabalho desenvolvido por essa fundação, os princípios básicos da GQT, que coincidem com os princípios dos modelos de excelência, ganharam maior visibilidade no contexto brasileiro nesta era de excelência da qualidade.

Apesar dos princípios da qualidade serem semelhantes nas diversas abordagens, alguns estudos como Teixeira *et al.* (2016) comparam as diversas abordagens para a qualidade utilizadas no Brasil. Quanto à discussão de qual é a melhor abordagem para a qualidade, Gambi *et al.* (2013) conclui que não há uma abordagem padrão e, segundo o autor, esta deve ser escolhida após avaliação cuidadosa do contexto e dos aspectos culturais de cada organização.

Apesar da GQT ser a abordagem mais antiga, acabou chegando ao Brasil quase junto com as demais abordagens devido aos motivos históricos já abordados nessa seção. Por esse motivo, e pelos incentivos do governo brasileiro ao aumento do número de certificações ISO 9001 na década de 90, a GQT talvez não tenha tido tanta força no Brasil como no resto do mundo. Essa afirmação ganha ainda mais

força na realidade de pequenas empresas, que foram as que sofreram maiores pressões para certificação.

Dessa forma, a história e o contexto do Brasil não favorecem a adoção da abordagem GQT nas pequenas empresas, em detrimento de outras abordagens como a ISO 9001. A questão que este trabalho apresenta (se as pequenas empresas estão evoluindo para a GQT) tem, portanto, raízes históricas. Porém, é o aspecto histórico tão forte a ponto de impedir a evolução das empresas brasileiras para modelos mais robustos da qualidade?

4 ESTUDO EMPÍRICO: APLICAÇÃO DA MEE

4.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E ANÁLISE PRELIMINAR DOS DADOS

O método utilizado neste trabalho foi o da Pesquisa Levantamento e utilizou-se como referência as recomendações de Forza (2002) e os estágios sugeridos por Hair *et al.* (2010), conforme discutido na Seção 2.4. A Figura 4 traça um paralelo entre as recomendações de Forza (2002) e os passos sugeridos por Hair *et al.* (2010). O único passo sugerido por Forza (2002) não previsto por Hair *et al.* (2010) foi o teste piloto, também não realizado neste trabalho. Porém, apesar de não ter sido conduzido o teste piloto, o questionário foi validado previamente por especialistas, o que lhe confere maior robustez. Nas próximas seções, será abordado como foram conduzidos, neste estudo, os estágios previstos na literatura e serão discutidas, em cada seção, as especificidades próprias de cada estágio.

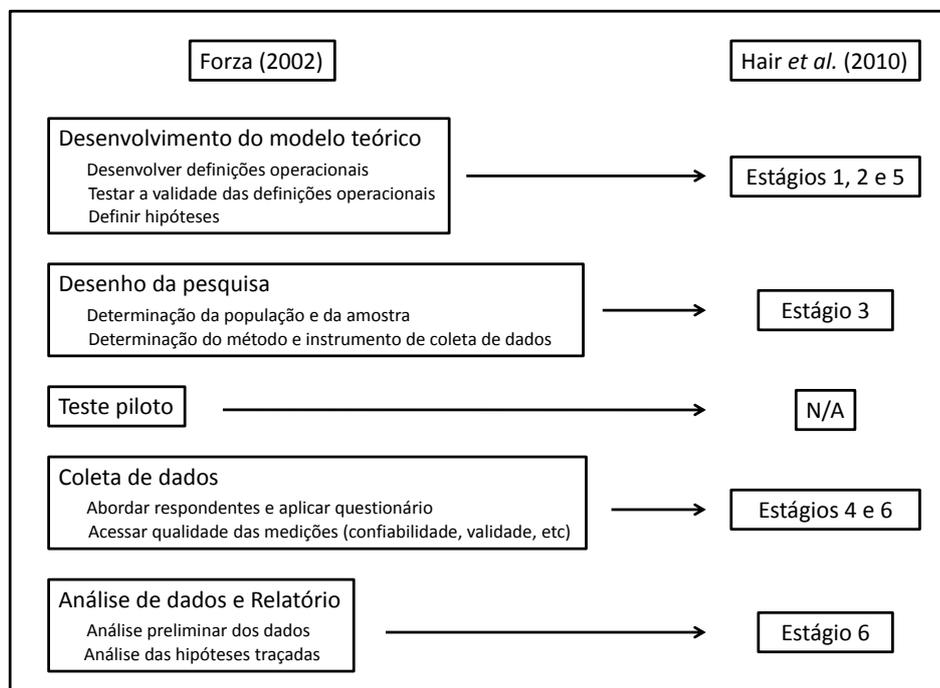


Figura 4: Associação dos passos de Forza (2002) e Hair et al. (2010)

A coleta de dados foi feita por meio de uma pesquisa levantamento com 220PMEs brasileiras com certificado ISO 9001. Essas empresas foram

aleatoriamente escolhidas de uma base de dados com um total de aproximadamente 720 empresas.

Os questionários foram desenvolvidos utilizando-se variáveis indicativas mais frequentes presentes na literatura. Foram estudados para esse fim 63 artigos que utilizaram constructos semelhantes aos utilizados nesta pesquisa e que apresentaram seus instrumentos de medição.

A população de interesse são as PMEs certificadas pela ISO 9001 no Brasil e, mais especificamente, no Estado de São Paulo, que é o centro econômico do país. Não existe disponível uma informação acurada sobre o tamanho da população, mas de acordo com a pesquisa levantamento feita pela ISO (2015) existem 17.529 certificados emitidos no Brasil. Somente no estado de São Paulo estão localizadas 10.261, ou seja, 58% dessas empresas. O SEBRAE (2017) afirma que 98% dos negócios brasileiros podem ser classificados como pequenos e médios. Dessa forma, o valor de 10.261 pode ser considerado como um limite superior conhecido para a nossa população de interesse.

O trabalho contou com uma base de dados privada de mais de 800 empresas localizadas no estado de São Paulo. Os critérios para formação da base de dados foram máximo número de empregados igual a 300, de forma a caracterizar uma PME e certificação ISO 9001 obrigatórias para garantir o uso de um sistema de gestão da qualidade. Dessas 800 empresas foram selecionadas aleatoriamente 220 para aplicação do questionário; o valor 220 foi escolhido por ser maior do que o mínimo de 165 exigidos pela literatura, por ser um valor representativo da população considerando 95% de confiança e 5% de erro amostral e por representar um esforço temporal razoável e exequível.

O instrumento de mensuração foi previamente validado por sete especialistas, cinco da academia e dois gerentes da qualidade. Os nomes não serão citados de modo a preservar a identidade dos participantes; todos os especialistas da academia consultados são professores da área da qualidade em universidades renomadas do país que tenham concluído seu doutorado até o ano de 2006. Com relação aos especialistas da indústria, os dois consultados possuem cargos de chefe do setor responsável pela qualidade em empresas de médio porte, que são o foco deste estudo, por pelo menos 2 anos. Nenhuma alteração significativa foi feita pelos especialistas.

Após a validação dos especialistas, o instrumento de mensuração foi aplicado presencialmente às 220 empresas da amostra. Os respondentes eram sempre os responsáveis pelo setor da qualidade ou o gerente da qualidade das empresas selecionadas. Das 220 empresas visitadas, 202 responderam o questionário, o que leva a uma taxa de retorno de 91%, respeitando a taxa mínima de cinco respondentes para cada variável indicativa conforme discutido na Seção 2.4.3. Os dados coletados se encontram no anexo 1.

Uma análise da amostra revela que 49% são empresas do setor automotivo, 21% do setor de usinagem e 8% do setor de construção. O restante é formado por empresas do ramo metalúrgico, de fabricação de vidros e de projetos de automação.

O tempo de certificação varia de 9 meses a 8 anos, mas não foi considerado como critério de amostragem uma vez que a maturidade do sistema de gestão nem sempre está ligado ao tempo de certificação (VALADÃO *et. al.* 2013). O tempo médio de certificação é de três anos e meio.

A análise do perfil amostral mostra que há um pequeno desvio do perfil populacional, porém com certa semelhança. Segundo o SEBRAE (2017), 40,1% das PMEs brasileiras são do setor automobilístico, 4,8% são do setor de usinagem e transformação e 8,4% do setor de construção.

Uma análise preliminar dos dados coletados é apresentada na Figura 5 e no Quadro 6. No Figura 5 mostra-se o percentual de respostas de cada ponto da escala considerando-se todos os respondentes; o Quadro 6 mostra uma análise por questão mostrando, para cada uma delas, o valor mínimo e máximo, a moda e a frequência de cada resposta.

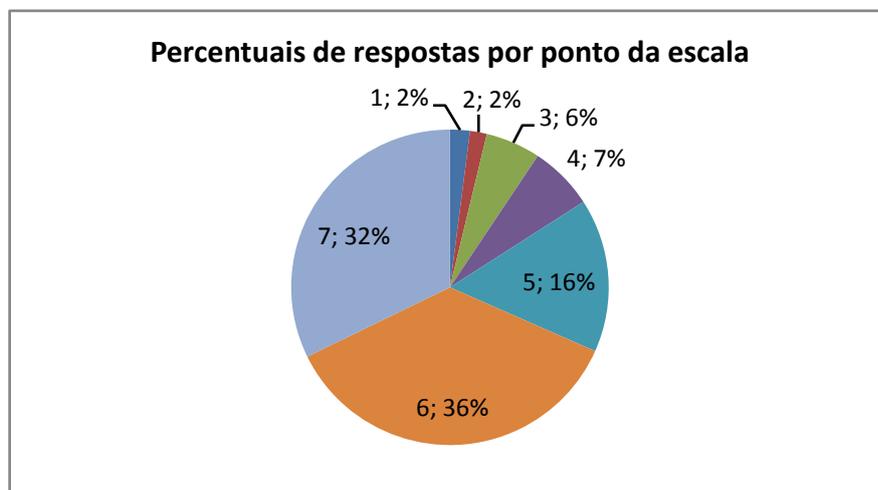


Figura 5: Percentual de respostas por ponto da escala

Análise prévia dos dados coletados										
	Mínimo	Moda	Máximo	Frequência de "1"	Frequência de "2"	Frequência de "3"	Frequência de "4"	Frequência de "5"	Frequência de "6"	Frequência de "7"
Q1	2	6	7	0	9	12	9	40	86	46
Q2	1	6	7	2	8	20	6	39	82	45
Q3	2	6	7	0	10	21	5	52	69	45
Q4	1	6	7	2	4	16	6	48	81	45
Q5	1	6	7	2	2	19	8	38	75	58
Q6	1	6	7	4	2	12	5	33	83	63
Q7	1	6	7	6	0	4	5	30	89	68
Q8	1	7	7	4	5	3	13	23	77	77
Q9	1	6	7	6	0	13	7	23	85	68
Q10	1	6	7	4	0	11	20	25	79	63
Q11	1	6	7	6	3	29	20	39	68	37
Q12	1	6	7	8	0	14	17	33	79	51
Q13	1	6	7	3	0	19	10	34	74	62
Q14	1	6	7	11	0	9	5	39	81	57
Q15	1	7	7	12	1	13	5	29	67	75
Q16	1	7	7	10	2	13	3	40	67	67
Q17	1	7	7	3	1	15	11	31	65	76
Q18	1	7	7	3	1	18	6	22	72	80
Q19	1	7	7	3	3	13	13	24	70	76
Q20	1	6	7	2	3	9	17	26	76	69
Q21	1	6	7	4	9	14	12	26	71	66
Q22	1	7	7	5	7	9	14	23	63	81
Q23	1	7	7	4	7	7	17	28	60	79
Q24	1	7	7	6	7	7	14	32	59	77
Q25	1	6	7	2	0	1	20	27	77	75
Q26	1	7	7	2	1	0	10	25	75	84
Q27	1	6	7	2	2	2	16	19	91	70
Q28	1	6	7	2	2	3	18	43	74	60
Q29	1	7	7	3	10	7	36	25	59	62
Q30	1	7	7	3	2	9	19	37	62	70
Q31	1	6	7	2	0	9	18	35	71	67
Q32	1	7	7	4	1	10	33	34	59	61
Q33	1	7	7	5	12	11	19	27	60	68

Quadro 6: Análise preliminar dos dados coletados

Nota-se uma frequência elevada de respostas entre 5 e 7, o que nos revela que, para os entrevistados, a percepção geral da qualidade da empresa é boa. Por outro lado, há um número considerável de respostas abaixo de 4, o que pode nos mostrar que, mesmo sendo a percepção geral da qualidade muito boa, sempre há algum ponto a ser trabalhado. Uma análise mais detalhada dos dados no anexo 1 revela que quase sempre, na mesma empresa, há características avaliadas como 7 e características avaliadas como 4 ou menos. Há certa variabilidade presente, tanto dentro de uma mesma empresa, quanto na consideração de todos os respondentes de uma única questão.

4.2ESTÁGIO 1: DEFINIR OS CONSTRUCTOS INDIVIDUAIS

Conforme já discutido na Seção 2.4.1, toda coerência e validade de conteúdo do estudo dependem de uma boa definição e formação dos constructos individuais.

Constructos latentes são frequentemente abstratos e de entendimento não trivial; uma boa definição deles ajuda ao bom entendimento do propósito daquele constructo e, posteriormente, facilita na escolha do conjunto de variáveis indicativas que o representarão.

A Seção 3.1 tratou de toda fundamentação teórica para a escolha dos constructos individuais utilizados no estudo. São eles: liderança, foco no cliente, planejamento estratégico, gestão de fornecedores, gestão de processos e gestão de recursos humanos, que são considerados constructos-chave de acordo com a literatura estudada e consistem numa base sólida para representar a GQT.

A fim de bem delimitar os constructos escolhidos, uma definição formal de cada um deles é fornecida a seguir:

(1) Liderança (LD). Vista como a importância de se ter uma participação efetiva da alta administração nos assuntos da qualidade. Mede se a alta administração aceita e põe em prática princípios da qualidade, prioriza indicadores da qualidade ao invés de indicadores de custos ou produção, participa e encoraja a participação dos empregados nos assuntos relacionados com a qualidade, define metas claras e indicadores de avaliação de desempenho, além de alocar corretamente os recursos disponíveis para a melhoria da qualidade.

(2) Foco no cliente (FC). Vista como o grau de importância que o cliente tem dentro das prioridades da organização. Avalia se a organização reconhece as necessidades dos clientes e toma ações para que eles sejam atendidos, avalia se a organização mede e garante sua satisfação e trata adequadamente de possíveis reclamações.

(3) Planejamento estratégico (PE). Revela se a organização tem uma visão para a qualidade, planejando o futuro de acordo com parâmetros da qualidade. Avalia se o planejamento estratégico é conhecido pelos membros da diretoria com participação dos clientes, investidores e fornecedores. Também mede o grau em que esse planejamento é traduzido em metas operacionais alcançáveis.

(4) Gestão de fornecedores (GF). Consiste em medir como a alta administração estabelece e mantém um bom relacionamento com os fornecedores e mede a capacidade destes de cumprir os requisitos de qualidade estabelecidos. Também avalia se os fornecedores se comprometem com a melhoria, ajudando a resolver possíveis problemas de qualidade que os envolvam.

(5) Gestão de processos (GP). Todas as variáveis deste constructo estão relacionadas com a gestão da qualidade como um meio para atingir alto desempenho, o que inclui o uso de ferramentas e técnicas estatísticas para análise e controle do processo e a padronização documentada dos processos críticos.

(6) Gerenciamento de Recursos humanos (GRH). Mede envolvimento, motivação e satisfação dos empregados assim como a capacidade de se manter um ambiente calmo e prazeroso, e que favoreça a melhoria da qualidade. Também considera o grau em que os empregados são avaliados e se o desempenho é reconhecido segundo padrões da qualidade. Uma vez definidos os constructos, o estágio 1 se dá por concluído e passa-se ao estágio 2.

4.3 ESTÁGIO 2: DESENVOLVER O MODELO DE MENSURAÇÃO GERAL

O estágio 2 pode ser considerado, na verdade, uma continuação do estágio 1, uma vez que só se define completamente um constructo quando se define como medi-lo. Aqui, conforme já discutido, o grande desafio ocorre por causa da natureza latente dos constructos, que, por esse motivo, não podem ser medidos diretamente.

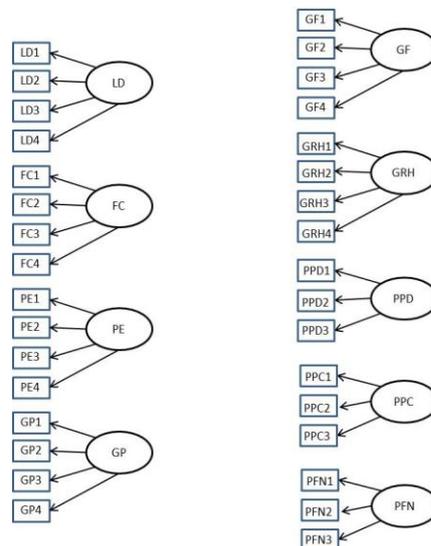


Figura 6: Modelo de mensuração

A questão a ser respondida nesta seção é a seguinte: quais variáveis indicativas medem cada um dos constructos escolhidos? A Seção 3.3 fornece toda a fundamentação teórica para a escolha das variáveis indicativas dos constructos

utilizados e a Quadro 3 resume a escolha das variáveis para este estudo, com base na literatura existente. Todas as variáveis indicativas foram mensuradas com uso da escala Likert de 7 pontos e a formação dos constructos se dá de forma reflexiva. A Figura 6 ilustra o modelo de mensuração, as siglas utilizadas se encontram explicadas na Quadro 3.

4.4 ESTÁGIO 3: PLANEJAR O ESTUDO PARA PRODUZIR RESULTADOS EMPÍRICOS

No terceiro estágio, o pesquisador deve planejar o estudo empírico, ou seja, a coleta de dados. Esse tipo de planejamento envolve decisões como o tipo de dados que será analisado (covariância ou correlação) e tamanho da amostra, por exemplo. Além disso, já devem ser escolhidos a técnica de estimação dos parâmetros e o programa computacional a ser utilizado para evitar surpresas futuras na análise.

No presente estudo, a entrada de dados utilizada foi a matriz de covariância, uma vez que supera em muito a matriz de correlação conforme já explicado na Seção 2.4.3. Na realidade, talvez a única vantagem do uso de correlações seja a simplicidade de análise, mas os resultados obtidos utilizando-se como entrada a matriz de covariância são mais ricos em informação. Portanto decidiu-se por escolher a matriz de variância-covariância como entrada deste estudo.

Outra decisão importante é o tamanho da amostra a ser utilizado. Como em qualquer outro método, ele fornece uma base para a estimação do erro de mensuração. Deve-se considerar o tamanho mínimo de 50 respondentes para qualquer abordagem MEE e, em muitos casos, mais de 100 respondentes são necessários. Como regra geral, a literatura considera válida a proporção de cinco respondentes para cada variável utilizada conforme discutido no Capítulo 2.

No caso específico deste trabalho, são consideradas 33 variáveis indicativas no modelo de mensuração e, portanto, um número mínimo de 165 respondentes seria necessário para uma boa análise. O tamanho amostral de 220 empresas foi escolhido com base em três critérios: (1) ser maior que o mínimo de 165 exigidos pela literatura, (2) ser superior aos 194 exigidos para que a amostra seja representativa com 95% de confiança e margem de erro de 5% e (3) por representar

um número de empresas possível de se visitar no tempo planejado para coleta de dados deste doutorado. A coleta de dados demorou aproximadamente um ano.

Os dados coletados foram tratados utilizando-se o *software Smart PLS*. Sua escolha deve-se ao fato de ser gratuito e sem perda de qualidade significativa se comparado à outros do mercado. A técnica de estimação dos parâmetros utilizada foi a dos mínimos quadrados parciais, escolhida por ser a única disponível no *software*.

4.5 ESTÁGIO 4: AVALIAR A VALIDADE DO MODELO DE MENSURAÇÃO

Esta etapa pode ser dividida, na verdade, em duas: a avaliação da validade de constructo e a avaliação do ajuste do modelo. A validade de constructo é o grau em que um conjunto de itens medidos realmente reflete o constructo latente teórico que eles devem medir. Ela pode ser dividida em validade convergente, validade discriminante e validade de conteúdo.

A validade de conteúdo pode ser assegurada pela extensa revisão da literatura, que garante que os constructos utilizados e medidos neste trabalho já foram utilizados e medidos da mesma maneira em trabalhos anteriores. Além disso, o instrumento construído com base na literatura foi validado por especialistas da área acadêmica e do mercado.

A validade convergente avalia a consistência dentro de um constructo; avalia se todas as variáveis indicativas realmente medem o mesmo atributo da realidade. A maneira mais simples de se fazer isso é pela avaliação das cargas fatoriais. A recomendação é que nenhuma carga fatorial seja menor do que 0,5 e que sejam, preferencialmente, acima de 0,7 (CHIN *et. al.*, 1996). As Tabelas 1 e 2 mostram todas as cargas fatoriais obtidas para os constructos GQT e de desempenho, respectivamente. Todos os valores de carga estão dentro dos valores de referência esperados. A maioria está acima de 0,7 com a exceção da variável indicativa número três de planejamento estratégico que obteve carga de 0,683. Decidiu-se por manter essa variável para preservar o número de variáveis por constructo e pelo fato de estar próxima a 0,7.

Tabela 1: Validade convergente e confiabilidade dos constructos GQT

Constructos latentes e suas variáveis indicativas	Carga Fatorial
<i>(1) Liderança ($\alpha = 0,927$, $CC = 0,948$, $VME = 0,821$)</i>	
LD1 - Em que grau a empresa tem metas de qualidade claramente definidas pela alta administração?	0,900
LD2 - Em que grau a alta administração aloca recursos com o intuito de melhorar a qualidade?	0,932
LD3 - Em que grau a alta administração vê qualidade como mais importante que outros	0,950
LD4 - Em que grau os gerente encorajam e participam no processo de melhoria contínua?	0,838
<i>(2) Foco no Cliente ($\alpha = 0,878$, $CC = 0,917$, $VME = 0,821$)</i>	
FC1 - Em que grau as necessidades e expectativas dos clientes são conhecidas e entendidas pelos membros da diretoria?	0,725
FC2 - Qual o grau de frequência e seriedade com o qual a empresa conduz pesquisas de satisfação e as utiliza como forma de melhorar os resultados?	0,933
FC3 - Qual o grau de prioridade que é dado ao tratamento das reclamações de clientes insatisfeitos?	0,936
FC4 - Qual o grau de qualidade do serviço de pós venda, incluindo garantias, oferecido pela empresa aos clientes?	0,823
<i>(3) Planejamento Estratégico ($\alpha = 0,787$, $CC = 0,859$, $VME = 0,606$)</i>	
PE1 - Qual o grau de conhecimento e envolvimento dos empregados, clientes, fornecedores e acionistas no planejamento estratégico da empresa?	0,837
PE2 - Qual o grau em que o planejamento estratégico está linkado com valores da qualidade (foco no cliente, etc) ?	0,872
PE3 - Qual o grau em que os objetivos estratégicos são transformados em metas operacionais mensuráveis?	0,683
PE4 - Qual o grau de utilização dos resultados de planejamentos estratégicos anteriores na formação de um novo planejamento estratégico?	0,745
<i>(4) Gestão de Fornecedores ($\alpha = 0,934$, $CC = 0,953$, $VME = 0,834$)</i>	
GF1 - Qual o grau em que os fornecedores são obrigados a cumprir requisitos de qualidade?	0,881
GF2 - Qual o grau em que qualidade é o principal critério para seleção de fornecedores?	0,924
GF3 - Qual o grau de cooperação dos fornecedores em resolver problemas da qualidade e em melhorar o desempenho dos processos?	0,939
GF4 - Qual o grau de frequência e eficiência com que são conduzidas auditorias nos fornecedores e seus resultados são utilizados para melhoria da qualidade?	0,908
<i>(5) Gestão de Processos ($\alpha = 0,937$, $CC = 0,955$, $VME = 0,841$)</i>	
GP1 - Qual o grau em que a empresa usa técnicas e ferramentas de melhoria contínua para aumentar o desempenho do processo produtivo?	0,865
GP2 - Em que grau os processos são sistematicamente mensurados controlados e gerenciados?	0,933
GP3 - Em que grau os processos são controlados utilizando ferramentas estatísticas (e não somente dependem da inspeção)?	0,966
GP4 - Em que grau as tarefas estão explicitamente definidas e documentadas?	0,902
<i>(6) Gestão de recursos humanos ($\alpha = 0,942$, $CC = 0,959$, $VME = 0,852$)</i>	
GRH1 - Qual o grau de frequência e eficiência em que a satisfação dos empregados é medida e ações são tomadas sobre o resultado?	0,910
GRH2 - Em que grau a empresa tem, e segue, um programa de capacitação dos funcionários?	0,942
GRH3 - Em que grau os empregados são encorajados a participar no programa de melhoria da qualidade?	0,939
GRH4 - Em que grau os funcionários são avaliados e reconhecidos por seus esforços para melhorar a qualidade?	0,901

α = Alfa de Cronbach, CC = Confiabilidade Composta, VME = Variância Média Extraída

A confiabilidade de cada constructo também foi estimada usando-se o alfa de Cronbach e uma medida de confiabilidade composta. Da mesma maneira, uma estimação da variância média extraída foi calculada para cada constructo com o intuito de avaliar sua pertinência. As Tabelas 1 e 2 também trazem os valores estimados dessas grandezas.

Todos os constructos atendem aos critérios especificados com confiabilidade composta acima de 0,7, variação média extraída acima de 0,5 e alfa de Cronbach acima de 0,7.

Tabela 2: Validade convergente e confiabilidade dos constructos de desempenho

Constructos latentes e suas variáveis indicativas	Cargas Fatoriais
<i>Desempenho do Produto ($\alpha = 0,856$, $CC = 0,912$, $VME = 0,776$)</i>	
DPD1 - Performance geral do produto	0,900
DPD2 - Confiabilidade do produto	0,932
DPD3 - Conformidade do produto com especificações	0,838
<i>Desempenho do Processo ($\alpha = 0,934$, $CC = 0,958$, $VME = 0,883$)</i>	
DPC1 - Aumento de produtividade	0,725
DPC2 - Melhoria do lead time	0,933
DPC3 - Redução dos custos da qualidade	0,823
<i>Desempenho Financeiro ($\alpha = 0,906$, $CC = 0,941$, $VME = 0,842$)</i>	
DFN1 - Crescimento do market share	0,837
DFN2 - Crescimento nas vendas	0,872
DFN3 - Crescimento nos lucros	0,745

α = Alfa de Cronbach, CC = Confiabilidade Composta, VME = Variância Média Extraída

Uma medida de validade discriminante também foi calculada para garantir que os constructos são diferentes uns dos outros. Foi utilizado o mesmo procedimento utilizado por Kaynak (2003), para cada constructo todas as correlações foram comparadas com sua confiabilidade composta. A Tabela 3 mostra os resultados para os constructos de GQT. Como todas as correlações são mais baixas que a medida de confiabilidade composta, os constructos GQT podem ser validados.

Tabela 3: Validação discriminante dos constructos GQT

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	Confiabilidade Composta
(1) Liderança	1,000	-	-	-	-	-	0,948
(2) Foco no Cliente	0,659	1,000	-	-	-	-	0,917
(3) Planejamento Estratégico	0,478	0,688	1,000	-	-	-	0,859
(4) Gestão de Fornecedores	0,408	0,460	0,691	1,000	-	-	0,953
(5) Gestão de Processos	0,465	0,497	0,554	0,627	1,000	-	0,955
(6) Gestão de Recursos Humanos	0,529	0,636	0,552	0,428	0,750	1,000	0,959

Pode-se chegar à mesma conclusão no que diz respeito aos constructos de desempenho; na tabela 4 mostra-se os resultados.

Tabela 4: Validação discriminante dos constructos de desempenho

Variáveis	(1)	(2)	(3)	Confiabilidade Composta
(1) Desempenho do Produto	1,000	-	-	0,912
(2) Desempenho do Processo	0,424	1,000	-	0,958
(3) Desempenho Financeiro	0,768	0,494	1,000	0,941

4.6 ESTÁGIO 5: ESPECIFICAR O MODELO ESTRUTURAL

Uma vez validados os constructos, pode-se começar a tratar das relações causais entre eles. Nesta etapa, desenvolvem-se, na verdade, hipóteses sobre quais constructos poderiam estar positiva ou negativamente relacionados a outro, de uma maneira causal. As fundamentações teóricas que justificam as hipóteses já foram apresentadas no Capítulo 3. Nesta seção, limita-se a especificar propriamente o modelo, ou seja, declarar oficialmente as hipóteses consideradas.

Baseado na discussão apresentada no Capítulo 3, as hipóteses são numeradas a seguir:

H1: Liderança tem efeito positivo sobre o foco no cliente.

H2: Liderança tem efeito positivo sobre o relacionamento com fornecedores.

H3: Liderança tem efeito positivo sobre gestão de recursos humanos

H4: Liderança tem efeito positivo sobre planejamento estratégico

H5: Liderança tem efeito positivo sobre gestão de processos.

H6: Gestão de fornecedores tem efeito positivo sobre gestão de processos.

H7: Gestão de recursos humanos tem efeito positivo sobre gestão de processos.

H8a: Liderança tem efeito positivo sobre o desempenho do produto.

H8b: Liderança tem efeito positivo sobre o desempenho do processo.

H8c: Liderança tem efeito positivo sobre o desempenho financeiro.

H9a: Planejamento estratégico tem efeito positivo sobre o desempenho do produto.

H9b: Planejamento estratégico tem efeito positivo sobre o desempenho do processo.

H9c: Planejamento estratégico tem efeito positivo sobre o desempenho financeiro.

H10a: Foco no cliente tem efeito positivo no desempenho do produto.

H10b: Foco no cliente tem efeito positivo no desempenho do processo.

H10c: Foco no cliente tem efeito positivo no desempenho financeiro.

H11a: Gestão de fornecedores tem efeito positivo no desempenho do produto.

H11b: Gestão de fornecedores tem efeito positivo no desempenho do processo.

H11c: Gestão de fornecedores tem efeito positivo no desempenho financeiro.

H12a: Gestão de recursos humanos tem efeito positivo no desempenho do produto.

H12b: Gestão de recursos humanos tem efeito positivo no desempenho do processo.

H12c: Gestão de recursos humanos tem efeito positivo no desempenho financeiro.

H13a: Gestão de processos tem efeito positivo no desempenho do produto.

H13b: Gestão de processos tem efeito positivo no desempenho do processo.

H13c: Gestão de processos tem efeito positivo no desempenho financeiro.

H14: Desempenho do produto tem efeito positivo no desempenho financeiro.

H15: Desempenho do processo tem efeito positivo no desempenho financeiro.

H16: Desempenho do processo tem efeito positivo no desempenho do produto.

Essas hipóteses formam o que se chama de modelo estrutural. A Figura 7 ilustra com uso de um diagrama de caminhos as hipóteses formuladas.

4.7 ESTÁGIO 6: AVALIAR A VALIDADE DO MODELO ESTRUTURAL

Esta etapa pode ser dividida em duas partes, na primeira se avalia qualquer medida de desempenho empregada, as medidas possíveis estão discutidas na Seção 2.4.6; na segunda parte são avaliadas as relações individuais através dos valores P.

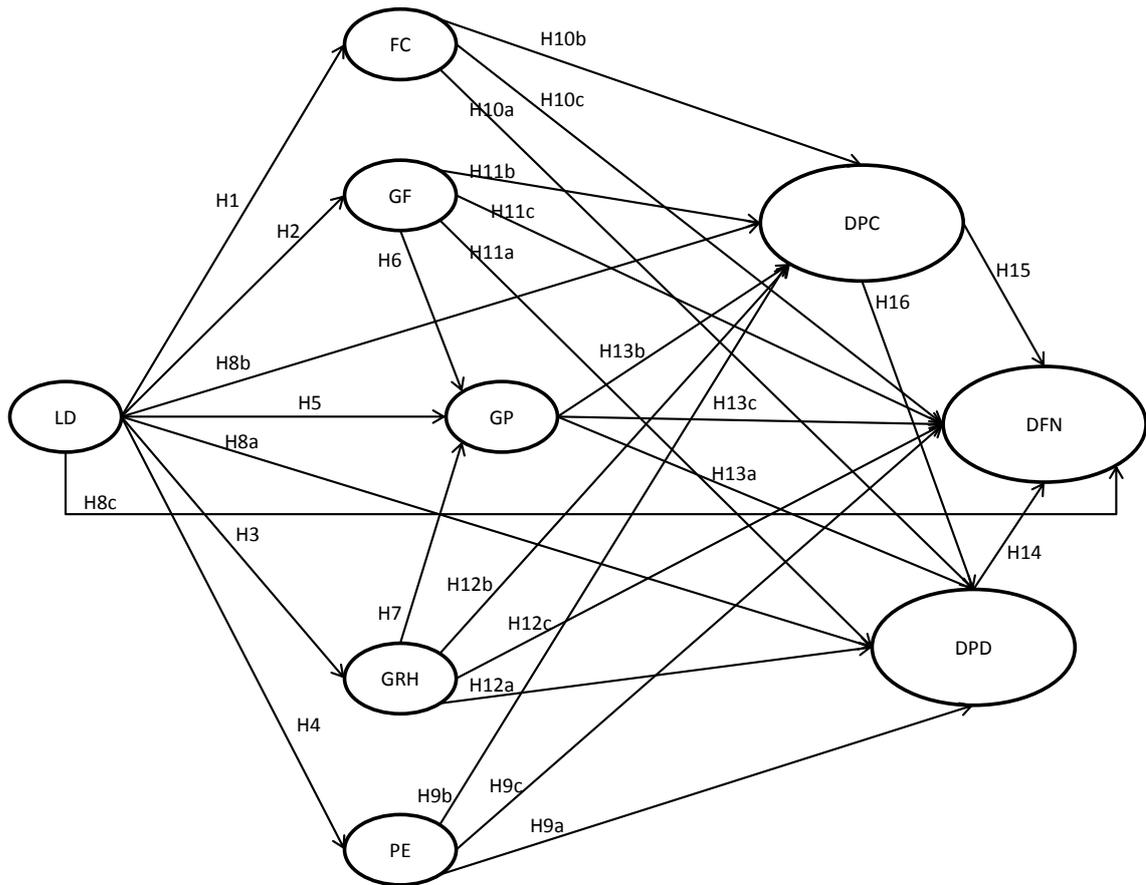


Figura 7: Diagrama de caminhos

A medida de desempenho utilizada foi a raiz padronizada do resíduo médio (SRMR). Basicamente ela é calculada através da diferença entre a matriz de variância-covariância original e a matriz de variância-covariância calculada pelos modelo gerando uma matriz de resíduos que é padronizada. O valor médio desses resíduos é avaliado. O SRMR do modelo deste trabalho é de 0,07, o que indica bom ajuste do modelo, pois está abaixo do valor de referência de 0,08 segundo Hair *et al.* (2010).

À segunda parte cabe a avaliação dos valores P das hipóteses formuladas na seção anterior. A Tabela 5 mostra todos os valores P e a conclusão acerca de cada hipótese. É importante ressaltar que as hipóteses foram feitas sobre o efeito direto entre as variáveis. Uma hipótese não confirmada significa apenas que o efeito direto não é significativo, mas não significa que não há relação nenhuma entre as variáveis envolvidas.

Tabela 5: Resultados dos testes de hipóteses

Efeito direto	Hipóteses	Valor P	Resultado
Liderança → Foco no Cliente	H1	0,000	Confirmada
Liderança → Gestão de Fornecedores	H2	0,000	Confirmada
Liderança → Gestão de Recursos Humanos	H3	0,000	Confirmada
Liderança → Planejamento Estratégico	H4	0,000	Confirmada
Liderança → Gestão de Processos	H5	0,930	Não Confirmada
SM → Gestão de Processos	H6	0,000	Confirmada
HRM → Gestão de Processos	H7	0,000	Confirmada
Liderança → Desempenho do Produto	H8a	0,508	Não Confirmada
Liderança → Desempenho do Produto	H8b	0,713	Não Confirmada
Liderança → Desempenho Financeiro	H8c	0,060	Confirmada*
Planejamento Estratégico → Desempenho do Produto	H9a	0,256	Não Confirmada
Planejamento Estratégico → Desempenho do Processo	H9b	0,223	Não Confirmada
Planejamento Estratégico → Desempenho Financeiro	H9c	0,453	Não Confirmada
Foco no Cliente → Desempenho do Produto	H10a	0,056	Confirmada*
Foco no Cliente → Desempenho do Processo	H10b	0,761	Não Confirmada
Foco no Cliente → Desempenho Financeiro	H10c	0,352	Não Confirmada
Gestão de Fornecedores → Desempenho do Produto	H11a	0,000	Confirmada
Gestão de Fornecedores → Desempenho do Processo	H11b	0,436	Não Confirmada
Gestão de Fornecedores → Desempenho Financeiro	H11c	0,021	Confirmada
Gestão de Recursos Humanos → Desempenho do Produto	H12a	0,000	Confirmada
Gestão de Recursos Humanos → Desempenho do Processo	H12b	0,000	Confirmada
Gestão de Recursos Humanos → Desempenho Financeiro	H12c	0,792	Não Confirmada
Gestão de Processos → Desempenho do Produto	H13a	0,181	Não Confirmada
Gestão de Processos → Desempenho do Processo	H13b	0,012	Confirmada
Gestão de Processos → Desempenho Financeiro	H13c	0,504	Não Confirmada
Desempenho do Produto → Desempenho Financeiro	H14	0,000	Confirmada
Desempenho do Processo → Desempenho Financeiro	H15	0,000	Confirmada
Desempenho do Processo → Desempenho do Produto	H16	0,000	Confirmada

* confirmada considerando índice de significância igual a 0,1

A relação da liderança com os demais constructos GQT tais como foco no cliente, planejamento estratégico, gestão de fornecedores e gestão de recursos humanos foi confirmada como mostrado na Tabela 5. Esses resultados são coerentes com os da literatura apresentados no Quadro 5

Liderança parece ter influência sobre a maioria dos outros constructos GQT. Isto indica que o papel da liderança no contexto estudado é fundamental para a qualidade.

Entretanto, sua relação com gestão de processos não foi confirmada e contraria a literatura estudada. Isso pode ser explicado pelo fato de a abordagem ISO 9001 para a qualidade não ser muito exigente quanto ao uso de técnicas e ferramentas de controle de processo. A ISO 9001 estabelece requisitos específicos para, por exemplo, foco no cliente (tratamento de reclamações, pesquisa de satisfação, reconhecimento das necessidades dos clientes) e gestão de fornecedores (avaliação de fornecedores, inspeção de material), mas não

estabelece requisitos específicos quanto ao uso de ferramentas e técnicas de controle de processo. Os resultados mostram que liderança pode estar mais preocupada com as práticas de GQT do que com a melhoria de processos em si.

Fenget *al.* (2007) afirmam que as principais razões que levam uma empresa a certificação ISO 9001 são frequentemente externas, tais como marketing, atendimento às expectativas dos clientes e pressões competitivas. Desta maneira, empresas que se certificaram por causa de pressões externas tendem a focar sua atenção apenas nos requisitos mandatórios, e sua liderança tende a se preocupar mais em cumprir os requisitos do que com a melhoria da qualidade, pois o objetivo é obter e manter o certificado.

PMEs que não têm tanto poder dentro de suas respectivas cadeias de suprimento (no setor automotivo, usinagem e construção civil, por exemplo, que representam mais de 70% da amostra e em torno de 50% das PMEs brasileiras) podem ser pressionadas a se certificar somente como uma garantia para seus clientes de que seus produtos irão atingir níveis exigidos de qualidade.

Como são pressionadas a se certificar, essas empresas tendem a direcionar seus esforços para a manutenção do certificado, o que garantiria vendas futuras. Como consequência, elas podem desviar sua atenção do propósito principal: melhoria da qualidade. Os resultados mostram isso de maneira clara quando todas as relações envolvendo liderança e outro constructo GQT são confirmadas.

Porém, talvez a relação mais importante, em termos de melhoria da qualidade, seja a relação entre liderança e gestão de processos. A maior parte da literatura apresentada no Quadro 5 assegura que gestão de processos é um dos principais fatores que levam à melhoria da qualidade. O fato de essa relação não ser confirmada nos sugere que a liderança, no contexto estudado, não está devidamente comprometida com o desenvolvimento dos processos.

Essa relação não confirmada aponta uma oportunidade de melhoria no contexto estudado. PMEs certificadas pela ISO 9001 deveriam se preocupar mais com a melhoria de processos e consequente melhoria da qualidade e menos com requisitos que podem não levar a resultado algum. Isso se torna mais evidente quando se analisa o impacto dos constructos GQT nos constructos de desempenho.

Os efeitos diretos entre constructos GQT e constructos de desempenho podem ser observados na Figura 8. Os valores com asterisco representam hipóteses confirmadas enquanto valores acompanhados da sigla NS representam as hipóteses

não confirmadas. Esse estudo divide o desempenho global em três tipos de desempenho: financeiro, de produto e de processo, o que representa um avanço comparado com a literatura existente.

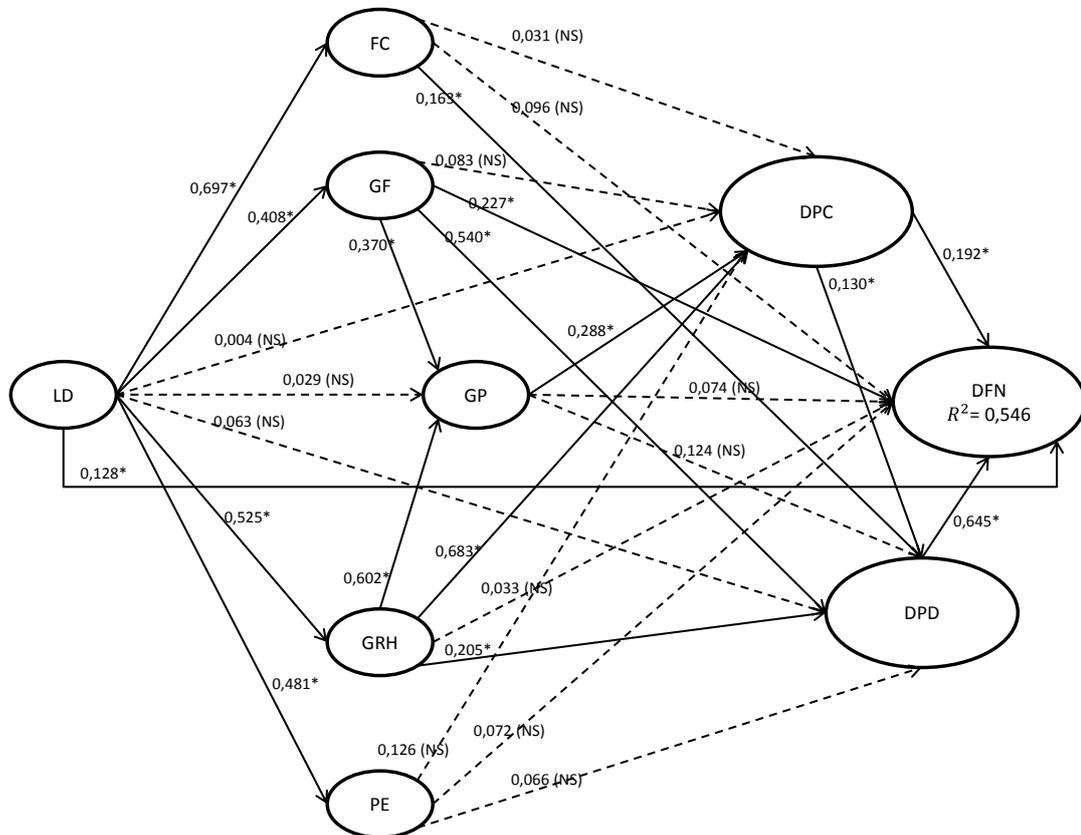


Figura 8: Efeitos diretos

Teoricamente, gestão de processos deveria influenciar o desempenho de processo, mas não há nenhuma evidência para assumir essa influência diretamente no desempenho financeiro ou do produto. Os resultados mostram que não há influência direta entre gestão de processos e desempenho financeiro. O desempenho financeiro e o do produto podem ser atingidos somente através de um aumento do desempenho do processo e não simplesmente pela aplicação de ferramentas de análise, sem levar a uma melhoria deles.

Pode-se afirmar algo semelhante com relação à gestão de fornecedores. Na literatura existente, a gestão de fornecedores geralmente afeta o desempenho. Os resultados, porém, mostram que essa influência só existe de maneira direta no desempenho financeiro e do produto e é meramente indireta no desempenho do processo. Isso é justificável uma vez que fornecedores afetam fortemente a

qualidade do material e, por consequência, o desempenho do produto. O desempenho financeiro pode ser atingido diretamente nas situações onde se conseguem melhores preços como consequência da boa relação com os fornecedores.

Por outro lado, a gestão de recursos humanos afeta o desempenho financeiro somente de maneira indireta. Os resultados mostram que a gestão de recursos humanos tem efeito direto somente no desempenho de produto e processo. Teoricamente, gerenciar propriamente os recursos humanos disponíveis não proporciona à empresa melhor desempenho financeiro diretamente. O grau de competência na gestão de recursos humanos poderá influenciar na motivação para trabalhar melhor, o que levará, ou não, a um ambiente de trabalho que possibilite um aumento de desempenho operacional (produto e processo) e, como consequência, a desempenho financeiro.

Sobre liderança, pode-se observar que a relação entre liderança e o desempenho financeiro é marginalmente confirmada. Já a relação com os outros dois desempenhos operacionais não é confirmada. A mesma rejeição pode ser encontrada nas hipóteses H9 (a,b e c) e H10 (b e c) com uma confirmação marginal da hipótese H10a.

Basicamente, esses dados nos dão a informação de que nem liderança nem planejamento estratégico nem mesmo foco no cliente afetam fortemente o desempenho da empresa, pelo menos não de uma maneira direta. Essa realidade confirma, de certa forma, a discussão da Seção 4.1 quando foi observado que uma falta de interesse em melhorar a gestão de processo bloquearia a capacidade da liderança de afetar o desempenho.

Uma possível explicação é que, forçadas a se certificar na ISO 9001 por pressões externas (FENG *et al.*, 2007), as PMEs tendem a focar sua atenção em cumprir os requisitos mandatórios da ISO 9001 e não dar atenção apropriada à melhoria da qualidade em si. Dessa maneira, atuar em práticas de foco no cliente e planejamento estratégico não levará necessariamente a um aumento de desempenho.

Outro ponto que deve ser ressaltado é que a ISO 9001 tem um foco maior em práticas da qualidade e um foco menor em resultados. A prova disso é que não existe nenhum requisito normativo que avalia a qualidade dos resultados obtidos, como nos modelos de excelência, por exemplo. Geralmente, em auditorias ISO

9001, as preocupações e busca de evidências giram mais em torno de saber se a empresa está operacionalizando algumas práticas da qualidade tais como planejamento, manter foco no cliente, realizando auditoria de fornecedores e inspeção de recebimento, por exemplo, e menos em saber se essas práticas estão dando resultados satisfatórios. Na Figura 8 mostra-se que, no contexto das PMEs brasileiras certificadas pela ISO 9001, a liderança se preocupa com as práticas da qualidade (confirmadas pela aceitação das hipóteses H1, H2, H3 e H4) mas essas práticas não estão gerando resultado (confirmadas pela rejeição das hipóteses H8a, H8b, H9a, H9b, H9c, H10b, H10c, H13a e H13c).

Esse cenário poderia mudar se as auditorias ISO 9001 se preocupassem mais em encontrar evidências de resultados. Ressalta-se que as práticas são importantes, mas são importantes na medida que possibilitam a melhoria do desempenho. Desta maneira, não faz sentido auditar os meios e se esquecer dos resultados, mas sim auditar os resultados usando os meios para justificar possíveis falhas ou sucessos e para sugerir melhorias futuras.

Observando a Figura 8, pode-se concluir que é possível atingir desempenho financeiro diretamente, mas a principal maneira de se atingi-lo é através da melhoria de processo e de produto. Resultados mostram que a melhoria de processo é fundamental para atingir melhoria do desempenho financeiro e do produto. E a melhoria do produto é um importante fator para a melhoria de desempenho financeiro.

A confirmação das hipóteses H14, H15 e H16 mostra que os três tipos de desempenho são intrinsecamente correlacionados.

5 CONCLUSÕES E PESQUISAS FUTURAS

5.1 CONCLUSÕES

O objetivo do trabalho era investigar a implementação da GQT no contexto das PMEs brasileiras certificadas pela ISO 9001, que constituem, justificadamente, um contexto crítico para a GQT. Nesse sentido, a pergunta de pesquisa era: estão as PMEs brasileiras evoluindo para a GQT? Para responder a isso foi testado se a GQT é um modelo robusto no cenário apresentado ou não.

O R quadrado de 54,6%, conforme Figura 8, sugere que existe uma boa parte da saída que não é devidamente explicada pelo modelo. Esse valor é baixo, basicamente por causa dos caminhos insignificantes (não suportados), que são muitos. Dessa maneira, para justificar o porquê de o modelo GQT não ser totalmente aplicável neste cenário é necessário justificar os caminhos insignificantes.

No Capítulo 4, a discussão leva a concluir que, no contexto específico, a liderança se preocupa mais com a execução de práticas de GQT do que com seus resultados. Pressionadas para demonstrar níveis mínimos de qualidade, as empresas brasileiras adotam a certificação ISO 9001 como forma de satisfazer as exigências dos seus clientes.

Dessa maneira, pode-se observar que essas empresas estão mais interessadas em manter o certificado e garantir vendas futuras e menos interessadas em melhorias reais de qualidade. Para manter o certificado, somente se verificam evidências de operacionalização das práticas de GQT. Nas auditorias de ISO 9001, auditam-se somente as práticas, mas não os resultados. Dessa maneira, é natural que essas empresas tendam a se preocupar mais com os meios do que com os fins.

Em uma análise global, os constructos GQT não contribuem, nesse contexto, para a melhoria da qualidade e do desempenho organizacional. Isso poderia estar acontecendo devido a um problema na operacionalização das práticas de GQT, porém a confirmação das hipóteses de H1 a H4 sugerem que as práticas de foco no cliente, planejamento estratégico e gestão de fornecedores estão sendo devidamente operacionalizadas. Conseqüentemente, conclui-se que o problema não está na falta da prática mas na maneira com que ela é operacionalizada. O fato de

que todas as empresas analisadas serem certificadas é quase uma garantia de elas têm práticas de GQT operacionalizadas.

A rejeição da hipótese H5 coloca uma nova perspectiva na discussão: as empresas operacionalizam práticas de GQT mas essas práticas não levam a uma melhoria na gestão dos processos e, conseqüentemente, não levam a uma melhoria no desempenho de processo. A rejeição das hipóteses H8b, H9b, H10b e H11b confirma isso: as práticas de GQT não estão levando à melhoria de processo.

A confirmação das hipóteses H14, H15 e H16 sugere que o desempenho do produto pode ser atingido pela melhoria do desempenho do processo, e o desempenho financeiro pode ser atingido pela melhoria dos desempenhos de produto e processo. Dessa maneira, se as práticas GQT falham em melhorar o processo, provavelmente não levarão também a desempenho do produto e a desempenho financeiro.

Esses resultados confirmam os de Feng *et al.* (2007) que conclui que a certificação ISO 9001 sozinha não leva necessariamente a uma melhoria no desempenho, mas o comprometimento da organização com a qualidade é decisivo para atingir uma melhoria real. Na verdade, as organizações que se esforçam em direção à melhoria da qualidade têm mais chance de atingi-la do que organizações que simplesmente preenchem documentos e completam os requisitos normativos.

De certa maneira, esse cenário sugere uma oportunidade de melhoria no que tange às auditorias de ISO 9001. Se as auditorias fossem conduzidas focadas em resultado, as empresas certificadas seriam obrigadas a apresentar desempenho ao invés de práticas que podem ou não levar a desempenho. Se as empresas fossem obrigadas a apresentar evidências de desempenho nas auditorias, elas poderiam estar mais comprometidas em fazer práticas virarem resultados.

Biazzo (2005) afirma que uma auditoria que foca na avaliação de conformidade tem o objetivo de verificar se os procedimentos documentados estão sendo respeitados. Esse não pode ser o objetivo de um sistema GQT. O mesmo autor afirma que esse tipo de auditoria não inclui nenhuma avaliação com relação à adequação das regras e de sua habilidade de gerar desempenho. Por outro lado, uma auditoria focada em desempenho vai além de analisar meramente conformidade e começa a avaliar adequação. O papel das auditorias é ainda mais crítico nas PMEs, porque ajuda a guiar essas pequenas empresas no caminho certo.

O sucesso de um sistema GQT, de acordo com Biazzo (2005), depende da evolução do sistema de auditoria passando de avaliação de conformidade para avaliação de adequação.

De certa maneira, Biazzo (2005) apontou, em 2005, o que está sendo evidenciado agora, no contexto estudado: que o modelo de auditoria não evoluiu desta maneira e ainda falha em avaliar adequação.

Outro ponto levantado na Seção 4.7 é o baixo conhecimento sobre GQT demonstrado tanto por lideranças tanto pela mão de obra empregada. Essa foi uma das causas de fracasso mais comuns da GQT levantadas por Majumbar e Manohar (2016). Prajogo e Brown (2006) sugerem que o fato de a ISO 9001 ter amplitude internacional leva algumas empresas a confundir ISO 9001 com GQT e tendem a igualar os dois modelos de gestão. Essa conclusão pode ser tomada como verdadeira no contexto brasileiro devido às razões levantadas nas seção 3.6. Essa confusão tende a paralisar as empresas, uma vez que não se busca aquilo que não se conhece. Desse modo, a ISO 9001 deixa de ser o primeiro passo rumo à GQT para ser o único passo em termos de gestão.

Voltando-se à pergunta de pesquisa, conclui-se que as PMEs não estão evoluindo para a GQT. A principal razão para isso talvez seja a falta de conhecimento sobre a GQT nos diversos níveis organizacionais. Uma organização não pode evoluir para algo que ela desconhece.

De fato ou esse modelo ainda não é robusto o suficiente para ser implementado nas PMEs ou então falta procedimento suficientemente claro que guie sua implantação exitosa nesse cenário desafiador.

Este estudo sugere que falta para as PMEs brasileiras o elemento da melhoria contínua, fundamental para a GQT. Ações devem ser tomadas para que esse cenário de desconhecimento da GQT e descompromisso com a melhoria contínua seja mudado; somente assim as PMEs brasileiras serão capazes de efetivamente evoluir para a GQT.

Dentre as limitações da pesquisa, vale citar o fato de se usar uma amostra de empresas que tendem a se concentrar no Estado de São Paulo. Porém, a importância que o estado tem na economia brasileira e o alto percentual da população de interesse que se concentra nesse Estado faz com que a generalização seja possível.

Outra limitação está na aceitação de hipóteses, a saber H8c e H10a, com um índice de significância superior. Talvez essas hipóteses mereçam melhor investigação no futuro por estarem no limiar da aceitação.

5.2 PESQUISAS FUTURAS

Pesquisas futuras deveriam considerar a aplicação do mesmo modelo em populações diferentes, que não baseiem seus sistemas de qualidade em uma abordagem ISO 9001. Isso possibilitaria comparação de resultados e possibilitaria a verificação se as conclusões são válidas somente para empresas que aplicam a ISO 9001, o que comprovaria uma série de hipóteses levantadas nas discussões deste trabalho sobre as limitações da ISO 9001 e do sistema de auditoria.

O papel das auditorias também deve ser melhor investigado em pesquisas futuras. Esse trabalho levanta a hipótese de que o fato de as auditorias não serem focadas em resultados, e sim em práticas, pode estar prejudicando a implantação efetiva de uma cultura de melhoria contínua dentro das PMEs. Essa sugestão merece futura investigação para que possa ser feita uma afirmação mais contundente sobre o assunto.

Uma comparação longitudinal também pode ser considerada para estudar se o cenário de incapacidade de mudança para a GQT se mantém nos próximos anos ou não. Talvez o fator tempo possa ter um peso maior no contexto das PMEs devido às barreiras mencionadas neste trabalho.

Além disso, a rejeição das hipóteses H5 (liderança afeta positivamente a gestão de processos) e H13 a e b (gestão de processos afeta positivamente o desempenho) também deveria ser melhor estudadas. Por que essas hipóteses foram rejeitadas? Quais seriam os motivos práticos para a não ocorrência de uma gestão de processos efetiva, que leva a uma melhoria no desempenho?

REFERÊNCIAS

- Agus, A.;Z. Hassan..Enhancing Production Performance and Customer Performance through Total Quality Management (TQM): Strategies for Competitive Advantage.Procedia Social and Behavioral Sciences, v. 24, p. 1650–1662, 2014.
- Ahire, S. L.;P. Dreyfus.. “The Impact of Design Management and Process Management on Quality: An Empirical Investigation. Journal of Operations Management, v. 18, p. 549-575, 2000.
- Ahire, S.L.; D.Y. Golhar; M.A. Waller.. Development and Validation of TQM Implementation Constructs. Decision Sciences,v. 27, n. 1, p.23–56, 1996.
- Ahire, S.L.; K.C. O’Shaughnessy.. The role of top management commitment in quality management: an empirical analysis of the auto parts industry. International Journal of Quality Scienc,v.3, n. 1, p. 5-37, 1998.
- Ahire, S.L.;T. Ravichandran.. An innovation diffusion model of TQM implementation. J. IEEE Transactions on Engineering Management,v. 48,n. 4, p. 445-464, 2001.
- Ahmad, M.F.; N. Zakuan; A. Jusoh; M.S.M. Ariff;J.Takala.. Relationship amongst TQM, Business Performance, Tools and Techniques: Qualitative Study Result. In IEEE Business Engineering and Industrial Applications Colloquium Conference. Malaysia, 2012.
- Alhwairini, A.; Foley, A.. Working towards total quality management in Saudi Arabia. Education, Business and Society: Contemporary Middle Eastern Issues, v. 5, n. 3, p. 187-199, 2012.
- Anderson, J.C.; M. Rungtusanatham; R.G. Schroeder;S. Devaraj.. A path analytic model of a theory of quality management underlying the Deming Management Method: preliminary empirical findings. Decision Sciences,v. 26, n. 1, p. 637–658, 1995.
- Arbuckle, J.L..AMOS user’s guide: version 3.6. Research, v. XIX. Chicago, IL, 1982.
- Arrindell, W. A.;J. Van der Ende..An empirical test of the utility of the observations-to-variables ratio in factor and components analysis. Applied Psychological Measurement, v. 9, p. 165 – 178, 1985.
- Arumugam, V.; H.W. Chang; K. B. Ooi;P. L. Teh.. Self-assessment of TQM practices: a case analysis. The TQM Journal, v. 21, n. 1, p.46-58, 2009.
- Bagozzi R.P.; Y. Yi; L.W. Phillips.. Assessing construct validity in organizational research. Administrative Science Quarterly,v. 36, n. 2, p. 421-458, 1991.
- Baird, K.; K.J. Hu;R. Reeve.. The relationships between organizational culture, total quality management practices and operational performance. International Journal of Operations& Production Management, v. 31, n. 7, p.789 – 814, 2011.

Bentler, P.M.. EQS for Windows: User's Guide. Multivariate Software Inc.. Encino, CA, 1995.

Bentler, P.M.;D.G. Bonett.. Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures. *Psychological Bulletin*, v. 88, n. 3, p. 588-606, 1980.

Biazzo, S.. The New ISO 9001 and the Problem of Ceremonial Conformity: How have Audit Methods Evolved? *Total Quality management*, v. 16, n. 3, p. 381-399, 2005.

Black, S.A.;L.J. Porter.. Identification of the critical factors of TQM. *Decision Sciences*,v. 27, n. 1, p. 1–21, 1996.

Bollen, K.A..Structural equations with latent variables. Wiley. New York, NY, 1989.

Bou-Llusar, J.C.; A.B. Escrig-Tena; V. Roca-Puig;I. Beltra ´n-Martin.. An empirical assessment of the EFQM Excellence Model: evaluation as a TQM framework relative to the MBNQA Model. *Journal of Operations Management*, v. 27, n. 1, p. 1-22, 2009.

Brah, S.A.; J.L. Wong;B.M. Rao..TQM and business performance in the service sector: a Singapore study. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 20, n. 11, p. 1293-312, 2000.

Brah, S.A.; S.L. Lee;B.M. Rao.. Relationship between TQM and performance of Singapore companies. *International Journal of Quality and Reliability Management*, v.19, n. 4, p.356–379, 2002.

Burli S.; V. Bagodi;B. Kotturshettar..TQM dimensions and their interrelationships in ISO certified engineering institutes of India. *Benchmarking: An International Journal* v.19, n. 2, p. 177 – 192, 2012.

Byrne B.M.. Structural equation modelling with Lisrel, PRELIS and SIMPLIS: Basic concepts. Application and programming. Lawrence Erlbaum, Mahwah, NJ, 1998.

CaiS.. The importance of customer focus for organizational performance: a study of Chinese companies. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 26, n. 4, p. 369 – 379, 2009.

Campos, V.F..TQC: Controle da Qualidade Total (no estilojaponês). Belo Horizonte. FundaçãoChristianoOttoni. 1992

Carmines, E.G.;J.P. McIver.. Analyzing models with unobserved variables. *Social Measurement*. Sage Publications. Beverly Hills. C.A, 1981.

Carpinetti, L.C.R.; Martins, R.A.. Continuous Improvement strategies and production competitive criteria: some findings in Brazilian industries. *Total Quality Management*, v. 12, n. 3, p. 281-291. 2001.

Cattell, R. B. 1978. *The Scientific Use of Factor Analysis*. Plenum. New York, NY.

Cemal Z.; G. E. Öznur.; Z. Songül.;M. Büşra.. Total Quality Management Practices Effects on Quality Performance and Innovative Performance. *International*

Conference on Leadership, Technology and Innovation Management. Gebze Institute of Technology, Kocaeli, 41400, Turkey, 2012.

Chalmers A.F.. What is this thing called Science?. Hackett Publishing Company. Third edition. Australia, 266 p., 1999.

Chin W.W.; B.L. Marcolin; P.R. Newsted.. A partial least square latent variable modelling approach for measuring interaction effects: results from Monte Carlo simulation study. Seventeenth International Conference of Information Systems, Cleveland, OH, p. 21-41, 1996.

Claver-Cortés, E.; J. Pereira-Moliner; J.J. Tarí; J.F. Molina-Azorín..TQM, managerial factors and performance in the Spanish hotel industry. *Industrial Management & Data Systems*, v. 108, n. 2, p.228–244, 2008.

Comrey, A. L.; H.B. Lee.. A first Course in Factor Analysis. Erlbaum. Hillsdale, NJ, 1992.

Crisci, A.. Estimation methods for the structural equation models: maximum likelihood, partial least squares and generalized maximum entropy. *Journal of applied quantitative methods*, v. 7, n. 2, p. 3-17, 2012.

Das, A.; H. Paul; F.W. Swierczek.. Developing and validating total quality management (TQM) constructs in the context of Thailand's manufacturing industry. *Benchmarking: An International Journal*, v. 15, n. 1, p. 52-72, 2008.

Demirbag, M.; E. Tatoglu; M. Tekinkus; S. Zaim.. An analysis of the relationship between TQM implementation and organizational performance: evidence from Turkish SMEs. *Journal of Manufacturing Technology Management*, v. 17, n. 6, p. 829–847, 2006.

Escrig-Tena, A.B.; J.C. Bou-Llugar; I. Beltra ´n-Marti ´n; V. Roca-Puig.. Modelling the implications of quality management elements on strategic flexibility. *Advances in Decision Sciences*, v.1, n. 1, p.1-27, 2011.

European Foundation for Quality Management. Model for Business Excellence. EFQM, Brussels. 2003.

Feng, J.; D. Prajogo; K. Tan; A. Sohal.. The impact of TQM practices on performance: A comparative study between Australian and Singaporean organizations. *European Journal of Innovation Management*, v.9, n. 3, p. 269–278, 2006.

Feng, M.; M. Terziovski; D. Samson.. Relationship of ISO 9001:2000 quality system certification with operational and business performance. *Journal of Manufacturing Technology Management*, v. 19, n. 1, p. 22-37, 2007.

Fernandes, A.A; Neto, P. L.O.C..O significado do TQM e modelos de implementação. *Gestão e Produção*, v. 3, n. 2, p. 173-188, 1996.

Flynn, B.B.; R.G. Schroeder; S. Kibara..The impact of quality management practices on performance and competitive advantage. *Decision Sciences*, v. 26, p. 659–691, 1995.

- Fornell, C.; D.F. Larcker.. Evaluating Structural Equation Models with unobserved variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, v. 18, n. 1, p. 39-50, 1981.
- Forza, C.. Survey research in operations management: a process-based perspective. *International Journal of Operations and Production Management*, v. 22, n. 2, p. 152-194, 2002.
- Forza, C.;R. Filippini..TQM impact on quality conformance and customer satisfaction: a causal model. *International Journal of Production Economics*, v. 55, p. 1-20, 1998.
- Fotopoulos, C.V.; E.L. Psomas.. The structural relationships between TQM factors and organizational performance. *The TQM Journal*, v. 22, n. 5, p.539 – 552, 2010.
- Galton, F.. *Hereditary genius: an inquiry into its laws and consequences*. McMillan and Co. London, EN, 1869.
- Gambi, L.N.; Gerolamo, M.C.;Carpinetti, L.C.R.. A theoretical model of the relationship between organizational culture and quality management techniques. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, v. 81, p. 332-339. 2013.
- Ghobadian, A.; D.N. Galear..TQM and organization size. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 17, n. 2, p. 121-63, 1996.
- Gorsuch, R. L.. *Factor analysis*. Erlbaum. Second edition. Hillsdale, NJ, 1983.
- Guilford, J. P.. *Psychometric methods*. McGraw-Hill. Second edition.New York, 1954.
- Hair, J.F.; W.C. Black; B.J. Babin; R.E. Anderson;R.L.Tatham..*AnáliseMultivariada de Dados*.Editora Bookman. Sextaedição. Porto Alegre.688 p., 2010.
- Hasan, R.; W.M.A.W. Ahmad; N.A. Aleng; R. Ramli; N. Ghani; N.A. Halim; K. Mokhtar; S. Zakaria; Z. Ali..Modeling on tooth filling towards dental caries and dental filling among children in Bangkok, Kelantan, Malaysia: A structural equation modeling approached. *International Journal of Applied Engineering Research*, v. 11, n. 6, p. 4243 – 4246, 2014.
- Hou, G.-M.; R. Zhang.. Modeling credit risk with structural model. *Transaction of Beijing Institute of Technology*, v. 25, n. 6, p. 560-564, 2005.
- Hu L.;P.M. Bentler.. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, v.6, n. 1, p. 1-55, 1999.
- Huang, C.Y.; C.W. Lu; Y.L. Liu; C.H. Chiang; L.T. Lee; K.C. Huang.. Relationship between chronic hepatitis B and metabolic syndrome: a structural equation modeling approach. *Obesity Research*, v. 24, n. 2, p. 483-489, 2016.
- Hung, R.Y.Y.; B.Y.H. Lien; B. Yang; C.M. Wu;Y.M. Kuo.. Impact of TQM and organizational learning on innovation performance in the high-tech industry. *International Business Review*, v. 20, n. 2, p. 13-25, 2011.

Hutcheson, G.;N. Sofroniou.. The multivariate social scientist: Introductory statistics using generalized linear models. SagePublications. Thousand Oaks. CA, 1999.

INMETRO. O movimento da qualidade no Brasil. Essential Idea. Brasilia. 2011.

ISO.The ISO Survey of Management System Standard Certifications. International Organization for Standardization. Geneva. 2015.www.iso.org/the-iso-survey.html.

Jaccard J.;C.K. Wan..Lisrel approaches to interaction effects in multiple regression. Sage University Paper Series on Quantitative Applications in Social Sciences, p. 107-114, Sage. Thousand Oaks, C.A, 1996.

Jayaram J.; S. Ahire; M. Nicolae;C. Ataseven.. The moderating influence of product orientation on coordination mechanisms in total quality management. International Journal of Quality & Reliability Management, v. 29, n. 5, p. 531 – 559, 2012.

Jayaram, J.; S.L. Ahire;P. Dreyfus.. Contingency influence of firm size, TQM duration, unionization, and industry type on TQM implementation: a focus on total effects. Journal of Operations Management, v. 28, n. 4, p. 345-56, 2010.

Jöreskog K.G.;D. Sörbom..Lisrel 8: Structural equation modelling with the SIMPLIS command language . Laurence Erlbaum. Hillsdale, NJ, 1993.

Joreskog, K.. A general model for estimating a linear structural equation system. Educational Testing Service. Princeton, NJ, 1973.

Joshanloo, M.; M. Bobowik; N. Basabe.. Factor structure of mental well-being: contributions of exploratory structural equation modeling. Personal and Individual Differences 102, p. 107-110, 2016.

Kaplan, D. Structural equation modeling: foundations and extensions. Advanced Quantitative Techniques in Social Science Series: 10. Sage Publications. New York. NY. 2000.

Kaynak, H.. The relationship between total quality management practices and their effects on firm performance. Journal of Operations Management,v. 34, n. 2, p. 1-31, 2003.

Kelsey, H.; D.E. Porter; G. Scott; M. Neet; D. White.. Using geographic information systems and regression analysis to evaluate relationships between land use and fecal coliform bacterial pollution. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, v.298, n. 2, p. 197-209, 2004.

Kline, P.. Psychometrics and psychology. Acaderric Press. London, 1979.

Koç, T.; A.H. Turan; A. Okursoy.. Acceptance and usage of mobile information system in higher education: An empirical study with structural equation modeling. International Journal of Management Education, v. 14, n. 3, p. 286-300, 2016.

Kraus, A.; S. Popek.. Structural model of fruit juice quality determining factors in product design and develoSMEnt. British Food Journal, v. 115, n. 6, p. 865-875, 2013.

- Kumar, R.; D. Garg;T.K. Garg.. Total quality management success factors in North Indian manufacturing and service industries. *The TQM Journal*, v. 23, n. 1, p. 36-46, 2011.
- Lakhal, L.; F. Pasin;M. Limam.. Quality management practices and their impact on performance. *International Journal of Quality& Reliability Management*, v. 23, n. 6, p. 625-646, 2006.
- Lam S.Y.; V.H. Lee;K.B. Ooi.. A structural equation model of TQM, market orientation and service quality: Evidence from a developing nation. *Managing Service Quality*, v. 22, n. 3, p. 281-309, 2012.
- Laosirihongthong T.; P. The;D. Adebanjo.. Revisiting quality management and performance. *Industrial Management & Data Systems*, v. 113, n. 7, p. 990 – 1006, 2013.
- Lewis, W.G.; Pun, K.F.; LallaT.R.M.. Empirical investigation of the hard and soft criteria of TQM in ISO 9001 certified small and medium-sized enterprises. *International Journal of Quality and Reliability Management*, v. 23, n. 8, p. 964-985, 2006.
- Liu, D.; R. Liu; C. Luo; J. Yang; Q. Chen; X. Li.. Path optimization method of electricity market efficiency based on structural equation. *Automation of Electric Power Systems*, v. 40, n. 7, p. 36-41, 2016.
- Love, D.; D. Hallbauer; A. Amos; R. Hranova.. Factor analysis as a tool in groundwater quality management: Two southern African case studies. *Physics and Chemistry of the Earth*,v. 29, n. 15, p. 1135-1143, 2004.
- MacCallum, R. C.;K.F. Widaman; K.J. Preacher;S. Hong.. Sample size in factor analysis: The role of model error. *Multivariate Behavioral Research*, v. 36, p. 611-637, 2001.
- Macinati, M.S.. The relationship between quality management systems and organizational performance in the Italian National Health Service. *Health Policy*, v.85, n. 2, p. 228-241, 2008.
- Maekawa R.; Carvalho, M.M.; Oliveira, O.J.. Um estudo sobre certificação ISO 9001 no Brasil: mapeamento de motivações benefícios e dificuldades. *Gestão e Produção*, v. 20, n. 4, p. 763-779. 2013.
- Majumdar J.P.; B.M. Manohar..Why Indian manufacturing SMEs are still reluctant in adopting total quality management?. *International Journal of Productivity and Quality Management*, v. 17, n. 1, p. 16-35, 2016.
- Malcolm Baldrige National Quality Award. Criteria for Performance Excellence. United States Department of Commerce, National Institute of Standards and Technology, Washington, DC, 2007.
- Mangla, S.K.; K. Govindan; S. Luthra.. Critical success factors for reverse logistics in Indian industries: A structural model. *Journal of Cleaner Production* 129, p. 608-621, 2016.

- McAdam, R.. Quality model in SME context: a critical perspective using a grounded approach. *International Journal of Quality and Reliability Management*, v. 17, n. 3, p.305-325, 2000.
- Mehratian, M.; M. Rangchian; A. Javadi; F. Peiravian.. Investigation on barriers to pharmaceutical care in community pharmacies: a structural equation model. *International Journal of Clinical Pharmacy*,v. 36, n. 5, p. 1087-1094, 2014.
- Meyer, S.M.;D.A. Collier.. An empirical test of the causal relationships in the Baldrige Health Care Pilot Criteria." *Journal of Operations Management*, v. 19, p. 403-425, 2001.
- Miguel, P.A.C.. Quality Movement Continues Growth in Brazil. *World View*. 2002
- Mohammad, D. A.;I.S. Jalham.. A structural equation model and a statistical investigation of lean-based quality and productivity improvement. *Journal of Intelligent Manufacturing*, v. 26, n. 3, p.571-583, 2015.
- Moon, J.R.; Y.A. Cho; J. Huh; I.S. Kang; D.K.Kim.. Structural equation modeling of the quality of life for patients with marfan syndrome. *Health and quality of life outcomes*, v. 14, n. 1, article number 83, 2016.
- Moonsamy, V.; S. Singh.. Using factor analysis to explore principal components for quality management implementation. *Quality and Quantity*, v. 48, n. 2, p. 605-622, 2014.
- Mulaik S.A.; L.R. James; J. VanAlaine; N. Bennett; S. Lind; C.D. Stilwell.. Evaluation of goodness of fitness indices for structural equation models. *Psychological Bulletin*,v. 105, p.430-445, 1989.
- Mulaik, S.A..Linear causal modelling with structural equations. Chapman & Hall/CRC. New York. NY.428 p., 2009.
- Nair, A.. Meta-analysis of the relationship between quality management practices and firm performance—implications for quality management theory development. *Journal of Operations Management* , v 24, p. 948-975, 2006.
- Nunnally, J.; L. Berstein.. *Psychometric theory*. McGraw-Hill Higher INC. New York. NY. 328p., 1994.
- Olsson U.H.; T. Foss; S.V. Troye;R.D. Howell.. The performance of ML, GLS and WLS estimation in structural equation modelling under conditions of misspecification and nonnormality. *StructuralEquationModelling*, v. 7, n. 4, p.557-595, 2000.
- Ooi, K.B.; B. Lin; B. I. Tan;A.Y.L. Chong.. Are TQM practices supporting customer satisfaction and service quality? *Journalof Services Marketing*, v. 25, n. 6, p. 410-9, 2011.
- Paladini, E.P., As bases históricas da gestão da qualidade: abordagem clássica da administração e seu impacto na moderna gestão da qualidade. *Gestão e Produção*, v. 5,n. 3, p. 168-186. 1998.

Parking M.A.; R. Parking..The impact of TQM in UK SMEs. *Industrial management & data systems*, v. 4, n. 3, p. 6-10, 1996.

Patra, S.N.; R.J.T. Lin; D. Bhattacharyya.. Regression analysis of manufacturing electrospun nonwoven nanotextiles. *Journal of Materials Science*, v. 45, n. 14, p. 3938-3946, 2010.

Pinto, S.H.B.;Carvalho, M.M.; Ho, L.L..Implementação de programas de qualidade: um survey em empresas de grande porte no Brasil. *Gestão e Produção*, v. 13, n. 2, p. 191-203, 2006.

Powell, T.C.. Total quality management as competitive advantage: a review and empirical study. *Strategic Management Journal*, v. 16, n. 1, p.15–37, 1995.

Prajogo, D.I.. The comparative analysis of TQM practices and quality performance between manufacturing and service firms.” *International Journal of Service Industry Management*, v. 16, n. 3, p. 217-28, 2005.

Prajogo, D.I.; A. Brown.. Approaches to adopting quality in SMEs and the impact on quality management practices and performance. *Total Quality Management & Business Excellence*, v. 17, n. 5, p. 555-566, 2006.

Prajogo, D.I.;A.S. Sohal.. The relationship between TQM practices, quality performance and innovation performance: an empirical examination. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 20, n. 8, p.901-18, 2003.

Qu. W.; G. Tan; Q. Zeng; X. Xu.. Based on the SVM University Education's quality regression analysis. *3rd International Symposium on Intelligent Information Technology Application IITA*, v. 1, p. 306-309, 2009.

Quazi H.A.; S.R. Padibjo..A journey towards total quality management through ISO 9000 certification – a Singapore experience. *The TQM magazine*,v. 9, n. 5, p. 364-71, 1998.

Radlovacki, V.; Beker, I.; Majstorovic, V.; Pecujlija, M.; Stanivukovic, D.; Kamberovic, B.. Quality managers estimates of Quality Management Principles application in certified organizations in transitional conditions – Is Serbia close to TQM?. *Journal of Mechanical Engineering*, v. 57, n. 11, p. 851-861, 2011.

Rahman, S.. A comparative study of TQM practice and organizational performance of SMEs with and without ISO 9000 certification. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 18, n 1, p. 35-49, 2001.

Rahman, S.;P. Bullock.. Soft TQM, hard TQM, and organizational performance relationships: an empirical investigation. *Omega*, v. 33, p. 73-83, 2005.

RaykovT..Estimation of composite reliability for congeneric measures. *Applied Psychological Measurement*, v. 21, n. 2, p. 173-184, 1997.

Ringle, C.; S. Wende;A. Will.. Smart PLS (Beta). Hamburg. 2005. www.smartpls.de.

Roesch, S.M.A..ISO 900: caminho para a qualidade total?. Revista de Administração, v.29, n. 4, p. 13-21. 1994.

Sadikoglu, E.;C. Zehir.. Investigating the effects of innovation and employee performance on the relationship between TQM practices and firm performance: an empirical study of Turkish firms. International Journal of Production Economics, v. 127, n. 1, p. 13-26, 2010.

Sainis, G.; Haritos, G.; Kriemadis, T.; Fowler, M.. The quality journey of Greeks SMEs. Advances in Transdisciplinary Engineering, v. 3, p. 508-513, 2016.

Salaheldin, S.I.. Critical success factors for total quality management implementation and their impact on performance of SMEs. International Journal of Productivity and Quality Management, v. 58, n. 3, p. 215-37, 2009.

Salgado E.G.; Sampaio, P.; Beijo, L.A.; Mello, C.H.P..ISO 9001 certification in American Continent: a statistical analysis and modeling. International Journal of Production Research, DOI: 10.1080/00207543.2015.1109719. 2015.

Saraph, J.; P.G. Benson;R. Schroeder.. An Instrument for Measuring the Critical Factors of Quality Management. Decision Sciences, v. 20, p. 457-478, 1989.

Saraph, J.V.;R.J. Sebastian.. Developing a quality culture. Quality Progress, v.9, p. 73–78, 1993.

Schermelleh-Engel, K.; H. Moosbrugger;H. Müller.. Evaluating the fit of structural equation models: tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. Methods of psychological research online, v. 8, n. 2, p. 23-74, 2003.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Panorama dos pequenos negócio 2017. São Paulo. 2017.

Semee, K.; J. Pongpeng..Structural equation model for construction equipment management affecting project and corporate performance. KSCE Journal of Civil Engineering, v. 20, n. 5, p. 1642-1656, 2015.

Sharma, M., R. Kodali..TQM implementation elements for manufacturing excellence. The TQM Magazine, v. 20, n.6), p.599-621, 2008.

Shrestha, S.; F. Kazama; T. Nakamura. Use of principal component analysis, factor analysis and discriminant analysis to evaluate spatial and temporal variations in water quality of the Mekong River. Journal of Hydroinformatics, v. 10, n. 1, p. 43-56, 2008.

Sila, I.. Examining the effects of contextual factors on total quality management and performance through the lens of organizational theories: an empirical study. Journal of Operations Management, v. 25, n.1, p. 83-109, 2007.

Sila, I.;M. Ebrahimpour.. Critical linkages among TQM factors and business results.” International Journal of Operations & Production Management, v. 25, n. 11, p. 1123-55, 2005.

Singh A.K.;Sushil.. Modeling enablers of TQM to improve airline performance. *International Journal of Productivity and Performance Management*, v. 62, n. 3, p. 250-275, 2013.

Singh, P.. Empirical assessment of ISO 9000 related management practices and performance relationships. *International Journal of Production Economics*, v. 113, p. 40-59, 2008.

Sit, W.Y.; K.B. Ooi; B. Lin;A.Y.L. Chong..TQM and customer satisfaction in Malaysia's service sector. *Industrial Management & Data Systems*, v. 109, n. 7, p. 957-75, 2009.

Soltani, E.; Lai, P.. Approaches to quality management in the UK: survey evidence and implications. *Benchmarking: an international journal*, v. 14, n.4, p. 429-454, 2007.

Talib F.; Rahman Z., M.N. Qureshi.. An empirical investigation of relationship between total quality management practices and quality performance in Indian service companies. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 30, n. 3, p. 280 – 318, 2013.

Talib, F.; Rahman, Z; Akhtar, A.. An instrument for measuring the key practices of total quality management in ICT industry: an empirical study in India. *Service Business*, v.7, n. 2, p.275-306, 2014.

Tamimi, N.. An empirical investigation of critical TQM factors using exploratory factor analysis. *International Journal of Production Research*, v. 33, n. 11, p. 3041-3051, 1995.

Tannock, J.; RuangpermpoolJ.. The development of total quality management in Thai manufacturing SMEs. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 19, n. 4, p. 380-395, 2002.

Tarí J.J.; J. F. Molina; J. L. Castej´.. The relationship between quality management practices and their effects on quality outcomes. *European Journal of Operational Research*, v. 183, n. 2 , p. 483–50, 2007.

Teixeira, L.L.B.F.; Jesus, A.R.; Lordelo, A.B.M.;Lepikson, H.A.. After 20 years, what has remained of TQM?. *International Journal of Productivity and Performance Management*, v. 65, n. 3 , p. 378-400. 2016.

Valadão, A.F.C.; Campos, P.H.S.;Turrioni, J.B.. Relationship between the maturity of continuous improvement and the certification of quality management systems in automotive sector in Brazil. *Independent Journal of management and Production*, v. 4, n. 1 , p. 96-110. 2013.

Velicer, W. F.;J.L. Fava.. Effects of variable and subject sampling on factor pattern recovery. *Psychological Methods*, v. 3, p. 231-251, 1998.

Waller, N.G.. Software review: Seven confirmatory factor analysis programs. *Applied Psychological Measurement*, v. 17, n. 1, p. 73-100, 1993.

- Wang, C.-H.; K.-Y. Chen; S.- C. Chen.. Total quality management, market orientation and hotel performance: The moderating effects of external environmental factors, v. 31, p. 119-129, 2012.
- Watanabe, M.; K. Yamauchi.. Psychosocial factors of overtime work in relation to work-nonwork balance: a multilevel structural equation modeling analysis of nurses working in hospitals. *International Journal of Behavioral Medicine*, v. 23, n. 4, p. 492-500, 2016.
- Wilson, D.D.; D.A.Collier.. An empirical investigation of the Malcolm Baldrige National Quality Award causal model. *Decision Sciences*, v. 31, n. 2, p. 361–390, 2000.
- Wong, A.. Sustaining company performance through partnering with suppliers. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 19, n. 5, p. 567 – 580, 2002.
- Wright, S.. Correlation and causation. *Agricultural Research*, v. 20,p. 557-585, 1921.
- Yunis M.; J. Jung;S. Chen..TQM, strategy, and performance: a firm-level analysis, *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 30, n. 6,p. 690-714, 2013.
- Zu, X.. Infrastructure and core quality management practices: how do they affect quality? *International Journal of Quality& Reliability Management*, v. 26, n. 2, p. 129-49, 2009.

ANEXOS

6	6	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	6	7					
6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	1	3	3	6	6	6	6	6	6	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5				
6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	5	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	5	5	6	6	6					
5	5	5	5	5	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7	7	6	6	6	6	7	4	4	7	7	7			
6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7				
3	3	3	3	6	3	6	4	4	4	4	5	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6				
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6				
6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	3	5	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	6	7	6	5	3	3	5	5	3	
6	6	7	7	7	7	7	6	6	6	3	3	3	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	7	6	7	6	4	6	4	5	7		
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4		
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	5	
6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
5	5	3	3	3	7	7	6	3	4	4	4	4	7	1	4	5	4	3	4	4	4	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
5	5	5	5	5	5	5	7	7	5	4	4	3	1	3	3	3	3	3	3	4	4	4	6	5	5	7	6	4	4	5	3	4	2			
7	7	7	7	7	7	6	7	7	5	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	6	7	6	7	7	
2	2	2	2	2	2	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	7	7	3	7	7	6	6	4	6	5	4	3			
6	6	6	5	5	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	5	7	7	7	6	4	5	6	4	4			
6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	2	4	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	7	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
5	6	5	5	7	5	5	6	6	6	6	4	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
4	4	4	4	4	6	6	7	7	7	7	1	4	5	5	7	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	5	6	7	6	7	7	7	6	6	5	6	6	6	6	6	
7	7	7	6	6	7	7	7	7	7	7	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7
5	5	5	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	7	7	4	6	5	5	1	1	1	1	4	6	6	3	2	3	6	4	2			
2	2	2	6	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6	6	4	6	6	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6	3	4	5	6	7	7	5	3	3	4	6	4	4	1	1	5	7	7	7	6	7	7	7	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
2	2	2	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	6	6	6	6	7	7	7	7	7	5	
7	2	2	6	3	3	7	7	1	4	3	5	3	3	3	3	6	5	5	5	5	5	7	7	7	6	6	6	7	4	6	6	6	3	3		

6	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6	7	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	3	1	4	6	2	2	2	2	4	6	2			
6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	3	6	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	5	6	6	6			
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	5	3	3	3	6	6	6	6	6	3	5	4	4	2	2	2	2	4	4	2			
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	5	5	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7			
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7			
6	6	6	6	6	6	6	4	6	5	7	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	5	5	3	5	4	4	5	5	3			
6	6	6	4	6	6	6	7	7	7	3	6	6	6	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7			
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	4	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6			
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	1	1	1	1	1	6	7	7	6	6	6	6	4	6	6	6			
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	2	3	4	5	5	6	2	3			
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	6	6	6	6	3	1	6	6	6		
6	6	6	6	4	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	5	6	6	6	6	6	6	3	6	6			
3	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	1	6	6	6	6	3	5	6	6	6		
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	5	6	6	6	6	6	7	6	7	7	7	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6		6	6	6	6	6	6	6			
5	5	5	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	3	3	4	3	4	6	4	4	6	5	4	6	6	4	6			
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
6	7	5	6	7	6	7	7	5	6	6	6	7	6	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	4	4	4	4	4	6			
4	3	5	5	5	5	5	4	7	7	5	5	5	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5	5	6	6	5	6	4	5	4	4	4			
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6		6	6	6	6	6	6	6	6			
5	5	5	5	5	5	5	7	7	7	3	3	3	1	1	1	4	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	6	2	3	6	5	6			
6	3	3	5	5	5	6	2	3	4	5	5	5	6	6	5	6	3	4	6	2	2	2	2	4	5	4	6	5	7	5	5	4			
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	5	6	6	6	6	6	6	6	6	4	5		
7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	7	7	7	7	7	7		
7	3	3	3	3	6	6	6	6	6	3	5	5	5	5	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
7	5	5	5	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	5	5	5	6	6	6	6	6	6		
7	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5	5	5	3	5	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	5		
6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
6	6	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	6	7
7	7	7	7	7	6	6	6	6	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	

5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	5	6	7	6	7	7	7	6	6	5	6	6	6	
7	7	7	6	6	7	7	7	7	7	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7	7	7	
5	5	5	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	7	7	4	6	5	5	1	1	1	1	4	6	6	3	2	3	6	4	2
2	2	2	6	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
6	6	6	6	6	6	6	4	6	6	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
7	7	7	6	6	7	7	7	7	7	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7	7	7	
2	2	2	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	6	6	6	7	7	7	7	5	
7	2	2	6	3	3	7	7	1	4	3	5	3	3	3	3	6	5	5	5	5	7	7	7	6	6	6	7	4	6	6	3	3	
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	5	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7	7	7	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	6	6	5	2	5	3	4	5	
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	7	7	7	7	7	7	2	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6	6	6	7	6	6	2	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	6	7	7	7	7	3	5	3	3	3	
3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	5	3	6	6	6	5	4	4	4	4	5	
7	7	7	7	7	7	7	6	6	7	6	6	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5	7	7	7	7	7	4	4	6	6	1	1	
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7	7	7	6	3	5	5	5	6	
6	6	6	6	6	6	6	5	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	5	5	5	4	5	4	
5	5	5	5	5	7	7	7	7	7	5	7	7	7	7	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7	5	1	4	3	3	2	
6	6	6	6	6	1	1	1	1	1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	3	3	3	3	1	6	
6	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6	7	7	6	6	6	5	5	6	6	
6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	6	3
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	2	2	2	2	2	3	3	6	6	6	7	7	7	7	7	7	4	7	7
6	6	6	6	6	6	6	4	6	5	7	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5	7	7	7	7	7	
6	6	6	4	6	6	6	7	7	7	3	6	6	6	6	6	6	4	4	4	4	4	4	4	6	7	7	7	7	7	7	7	7	