

**FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO**

**LEONARDO CAIXETA DE CASTRO MAIA**

**A RELAÇÃO DAS PRÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS COM AS COMPETÊNCIAS  
OPERACIONAIS**

**SÃO PAULO  
2013**

**LEONARDO CAIXETA DE CASTRO MAIA**

**A RELAÇÃO DAS PRÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS COM AS COMPETÊNCIAS  
OPERACIONAIS**

Tese apresentada à Escola de Administração de Empresas de São Paulo (EAESP), da Fundação Getúlio Vargas (FGV), como requisito para obtenção do título de Doutor em Administração de Empresas.

Campo de conhecimento: Gestão de Operações e Competitividade

Orientador: Prof. Doutor Ely Laureano Paiva.

SÃO PAULO  
2013

Maia, Leonardo Caixeta de Castro.

A relação das práticas socioambientais com as competências operacionais /  
Leonardo Caixeta de Castro Maia. - 2013.

190 f.

Orientador: Ely Laureano Paiva.

Tese (doutorado) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo.

1. Desempenho. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Desenvolvimento organizacional. 4. Planejamento estratégico. I. Paiva, Ely Laureano. II. Tese (doutorado) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo. III. Título.

CDU 65.011.4

**LEONARDO CAIXETA DE CASTRO MAIA**

**A RELAÇÃO DAS PRÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS COM AS COMPETÊNCIAS  
OPERACIONAIS**

Tese apresentada à Escola de Administração de Empresas de São Paulo como requisito para obtenção do título de doutor em Administração de Empresas.

Campo de conhecimento: Gestão de Operações e Competitividade

Orientador: Prof. Doutor Ely L. Paiva.

Data de aprovação:

São Paulo, 07 de agosto de 2013.

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Ely Laureano Paiva (Orientador)  
FGV/EAESP

---

Prof. Dr. Luiz Carlos Di Serio.  
FGV/EAESP

---

Prof. Dr. Luiz Artur Ledur Brito  
FGV/EAESP

---

Prof. Dr. Roberto Giro Moori  
Universidade Presbiteriana Mackenzie

---

Prof. Dra. Eliciane Maria Silva  
Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP)

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela saúde, paz, conhecimento e pela realização desse momento.

À minha querida esposa Ericka pelo amor, companheirismo, presença, paciência e palavras de força e incentivo para os momentos difíceis. Muito obrigado, e desculpas pelas palavras, sempre repetidas, ao longo desses quatro anos: “Agora não posso, tenho que fazer a tese”.

Aos meus pais, Wilson e Silésia, pelo carinho, compreensão e força para esse período. Aos meus irmãos, Alessandra e Marcelo, cunhado Célio e cunhada Anna Paola, obrigado por estarem presentes nesse momento. Aos meus sobrinhos Gabriel e Isadora, pelos momentos de alegria e fonte de novas e boas energias.

Ao meu sogro Antônio e à sogra Maria das Graças, pelas eternas orações, às cunhadas Viviane e Débora e aos concunhados, Fabrício e Marcelo, pela compreensão nos momentos ausentes. Realmente, não foram poucos!

Aos demais familiares, que apesar da distância e às minhas ausências nos eventos, sempre emitiam palavras de carinho, compreensão e força para alcance do sucesso nessa empreitada.

À Universidade Federal de Uberlândia, em especial à Faculdade de Gestão e Negócios (FAGEN), às Faculdades Integradas do Pontal (FACIP), aos professores e aos profissionais que viabilizaram a realização no DINTER.

À FGV/EAESP, aos técnicos administrativos e a todos os professores envolvidos no projeto DINTER.

Agradecimento especial ao professor orientador Ely Laureano Paiva, que sempre se mostrou solícito em responder aos meus questionamentos, compreender e discutir as ideias, fonte de novos artigos e metodologias, seja por e-mail, Skype ou pessoalmente. Que Deus lhe ilumine hoje e sempre!

Aos professores Dr. Luiz Carlos Di Serio e Dr. Luiz Artur Ledur Brito, por terem participado do exame de qualificação e de defesa e terem oferecido inúmeras contribuições para o término desse trabalho bem como dos demais artigos frutos dessa tese.

Aos professores convidados, Dr. Roberto Giro Moori e Dra. Eliciane Maria Silva, obrigado pelo aceite na composição da banca de defesa assim como pelas contribuições oferecidas.

Aos professores especialistas que aceitaram participar da avaliação Q-sort, muito obrigado pelas contribuições e atenção.

Aos gestores anônimos que participaram da pesquisa de campo, obrigado pelas contribuições.

Aos colegas do Doutorado, em especial, Odilon J. Oliveira Neto, Edvalda A. Leal, Peterson E. Gandolfi e Rodrigo Malaquias.

Aos professores Janser Moura Pereira e Marcelo Tavares pela paciência nas discussões sobre a estatística multivariada.

Aos discentes Filipe Fagundes e Valter Pereira, pelo auxílio na coleta de dados, telefonemas, e-mails enviados e palavras de incentivo.

A todos que, direta ou indiretamente, participaram do meu processo de estudos no Doutorado.

## RESUMO

Adicionalmente à responsabilidade sobre as funções administrativas, de produção, logística, finanças e marketing, as organizações, neste século XXI, também devem apresentar diretrizes de boas práticas aos *stakeholders*. Nesse sentido, os gestores vislumbram reduzir as incertezas do ambiente em que a empresa está inserida por meio do reconhecimento das forças e fraquezas dos recursos organizacionais e implantar práticas que proporcionem melhoria do desempenho e da competitividade organizacional. Dessa forma, fundamentados na visão baseada em recursos (VBR), esta tese analisou a relação das práticas socioambientais com as competências operacionais, especificamente de cooperação e de melhoria contínua, e a influência desses constructos ante os critérios de desempenho operacional. Mediante esses conceitos, foram relacionadas sete hipóteses de pesquisa, lastreadas na revisão bibliográfica. Como procedimento metodológico, realizou-se uma pesquisa explanatória e quantitativa, por meio de uma *survey* com corte transversal. O instrumento de pesquisa foi um questionário estruturado com variáveis do tipo nominais e ordinais, em uma escala do tipo *Likert*. Para a análise e tratamento dos dados, utilizou-se a estatística univariada e multivariada, especificamente, a análise fatorial e a regressão linear múltipla. A população alvo foi constituída de empresas, do tipo manufactureiras, cadastradas no sistema da Federação das Indústrias de Minas Gerais, especificamente dos setores metal-mecânico, alimentício e químicos, escolhidas em função da capacidade de inovação. Os resultados sugerem que existe um impacto positivo das práticas ante os critérios de desempenho, assim como para a formação de competências operacionais. A competência operacional de cooperação suporta a redução de custos e a de melhoria contínua para ganhar flexibilidade operacional. As principais contribuições do estudo são: (i) um modelo teórico para que as organizações de manufatura diferenciem e delineiem quais as práticas devam desenvolver para atingir competências, levando-se em conta os padrões socioambientais, assim como, quais são as práticas que ofereçam o melhor desempenho; (ii) a comprovação do pressuposto de aditividade, ao nível das práticas, pois as rotinas voltadas para os funcionários auxiliaram as práticas operacionais no incremento da variância explicada; (iii) o diagnóstico realizado sobre a necessidade de se desenvolver recursos idiossincráticos para a evolução das práticas ambientais, de um nível de controle, para de prevenção e que, dessa forma, se obtenha a vantagem competitiva sustentável.

**Palavras-chave:** práticas e competências operacionais, práticas ambientais e sociais, sustentabilidade; estratégia de operações.

## ABSTRACT

In addition to responsibility for administrative functions, production, logistics, finance and marketing organizations in this century, should also provide good practice guidelines to stakeholders. In this sense, managers looking for reducing the uncertainties of the environment in which the company operates by recognizing the strengths and weaknesses of organizational resources and implement practices that provide better performance and organizational competitiveness. Thus, based on the resource-based view (RBV), this thesis analyzed the relationship of environmental practices with operational capabilities, specifically cooperation and continuous improvement, and the influence of these constructs to operational performance. Through these concepts, seven research hypotheses were related, backed in the literature review. It was used a methodological procedure, carried out a survey and quantitative explanatory, through a cross-sectional survey. The research instrument was a structured questionnaire with variables of type nominal and ordinal, on a Likert scale. For the analysis of data, it was used univariate and multivariate statistics, specifically, the factor analysis and multiple linear regression. The target population consisted of companies, like manufacturing, registered in the system of the Federation of Industries of Minas Gerais, specifically of the metal-mechanical, chemical and foodstuff, selected on the basis of innovativeness. The results suggest that there is a positive impact of practices in operational performance, as well as for the training of operational capabilities. The operational capability of cooperation supports to reduce cost and the continuous improvement to gain operational flexibility. The main contributions of the study are: (i) a theoretical model for the manufacturing organizations differentiate and delineate which practices should be developed to achieve competencies, taking into account the social and environmental standards, as well as what are the practices that provide the improved performance, (ii) proof of the additivity assumption, the level of practice, since the routines geared for employees operating practices helped in increasing the explained variance, (iii) the diagnosis made on the need to develop resources for idiosyncratic the evolution of the environmental practices of a level control for prevention and thus it get sustainable competitive advantage.

**Keywords:** Practices and operational capabilities, environmental and social practices; Sustainability, operations strategy.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Esquema 1: Modelo de estratégia de operações <i>top-down</i> .....	21
Esquema 2: A mediação das competências operacionais .....	22
Esquema 3: Modelo teórico da pesquisa .....	53
Esquema 4: As hipóteses de pesquisa .....	55
Esquema 5: Modelo revisado de mensuração quanto às práticas .....	127
Esquema 6: Modelo revisado de mensuração quanto aos critérios de desempenho .....	132
Esquema 7: A visão agregada das práticas operacionais, ambientais e sociais ante os critérios de desempenho .....	138
Esquema 8: A visão agregada das práticas operacionais, ambientais e sociais ante as competências operacionais .....	143
Esquema 9: Cenários possíveis: sem e com a variável mediadora .....	146

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparando os resultados da Rodada #1 <i>versus</i> Rodada #2 .....	75
Tabela 2: Purificação da escala na #2 rodada.....	78
Tabela 3: Matriz de convergência quanto às práticas e competências .....	79
Tabela 4: Matriz de convergência quanto às práticas e competências pós a purificação .....	79
Tabela 5: Matriz de convergência quanto ao desempenho operacional .....	80
Tabela 6: Método de amostragem aleatória estratificada .....	107
Tabela 7: Alocação do respondente na organização.....	110
Tabela 8: Faixa etária dos respondentes .....	110
Tabela 9: Experiência profissional do respondente (anos).....	110
Tabela 10: Relação de setores de pesquisa segundo o código CNAE.....	111
Tabela 11: Grupos por divisão de atividade referência CNAE .....	111
Tabela 12: Porte da empresa de acordo com a classificação BNDES.....	111
Tabela 13: Fluxo de produção .....	111
Tabela 14: Status quanto às certificações internacionais.....	112
Tabela 15: Teste Kruskal-Wallis entre as médias dos grupos de pesquisa .....	112
Tabela 16: Teste Mann-Whitney entre as médias dos grupos 1 e 3 .....	113
Tabela 17: médias dos constructos .....	113
Tabela 18: Estatística descritiva das médias dos constructos.....	114
Tabela 19: Estatística descritiva por indicador no modelo original .....	115
Tabela 20: Análise da normalidade dos dados dos constructos .....	117
Tabela 21: Teste de correlação das variáveis Spearman's rho .....	119
Tabela 22: Regras práticas sobre o valor do coeficiente de correlação.....	120
Tabela 23: Alfa de <i>Cronbach</i> dos constructos do modelo original .....	120
Tabela 24: Análise fatorial confirmatória do modelo original de práticas operacionais.....	123
Tabela 25: Análise fatorial confirmatória do modelo revisado .....	125
Tabela 26: Validade discriminante para os constructos de práticas .....	128
Tabela 27: Indicadores de ajuste do modelo de mensuração das práticas operacionais.....	128
Tabela 28: Análise fatorial confirmatória do modelo original .....	129
Tabela 29: Validade discriminante para os constructos de desempenho operacional.....	130
Tabela 30: Análise fatorial confirmatória do modelo revisado .....	131
Tabela 31: Indicadores de ajuste do modelo de mensuração dos constructos de desempenho.....	132
Tabela 32: Análise fatorial confirmatória das competências operacionais .....	133
Tabela 33: Validade discriminante das competências operacionais.....	134
Tabela 34: Análise das correlações após a purificação das escalas.....	134
Tabela 35: Análise dos critérios de desempenho DEC e DEF .....	136
Tabela 36: Análise dos critérios de desempenho DEV e DEF .....	136
Tabela 37: Análise dos critérios de desempenho DEC, DEQ, DEV e DEF.....	137
Tabela 38: Análise dos coeficientes não padronizados .....	142
Tabela 39: Análise da regressão linear simples para as competências operacionais.....	147
Tabela 40: Análise da mediação das variáveis COC e COM para POC ante os critérios de desempenho .....	149
Tabela 41: Análise da mediação das variáveis COC e COM para POL ante os critérios de desempenho .....	149
Tabela 42: Análise da mediação das variáveis COC e COM para PRA ante os critérios de desempenho .....	150
Tabela 43: Análise da mediação das variáveis COC e COM para PRS .....	150
Tabela 44: Análise da mediação das competências operacionais.....	151

Tabela 45: Índices de convergência e média por constructo de práticas e competências .....	180
Tabela 46: Índices de convergência e média por constructo de desempenho .....	183

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Relação de constructos, definições e respectivas fontes bibliográficas .....	67
Quadro 2: Construtos e atributos a serem avaliados quanto às práticas operacionais.....	68
Quadro 3: Itens a serem avaliados quanto às práticas ambientais de processo .....	69
Quadro 4: Construtos e atributos a serem avaliados quanto às práticas sociais.....	70
Quadro 5: Construtos e atributos a serem avaliados quanto à competência operacional de cooperação .....	71
Quadro 6: Construtos e atributos a serem avaliados quanto à competência operacional de melhoria contínua .....	72
Quadro 7: Dimensões univariadas para reconhecimento do desempenho operacional.....	73
Quadro 8: Códigos CNAE e respectivas descrições do Grupo 1 .....	100
Quadro 9: Códigos CNAE e respectivas descrições do Grupo 2 .....	100
Quadro 10: Determinação do tamanho da amostra teórico .....	106
Quadro 11: Resumo das hipóteses de pesquisa .....	146

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3BL - Tripple bottom line  
ACV – Análise do ciclo de vida  
AFC - Análise Fatorial confirmatória  
AGFI - Adjusted goodness of fit index  
AIC -Akaike information criterion  
AVE - Average variance extracted  
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social  
CC - Confiabilidade composta  
CFA - Confirmatory factor analysis  
CFI - Comparative fit index  
CIEMG - Centro industrial e empresarial de Minas Gerais  
CMV - Common method variance  
CNAE - Classificação nacional de atividades econômicas  
CR - Critical Ratios  
DEC - Desempenho operacional de eficiência em custos  
DEF - Desempenho operacional de Flexibilidade  
DEQ - Desempenho operacional de qualidade  
DEV - Desempenho operacional de eficiência em entregas  
DOP - Desempenho operacional  
EMS - Environmental management system  
FIEMG - Federação das Indústrias do estado de Minas Gerais  
GFI - goodness-of-fit index  
GL - Graus de liberdade  
GQT - Gestão da qualidade total  
HRM - Human resource management  
ISO - International Organization for Standardization  
JIT - Just in time  
KMO - Kaiser-Meyer-Olkin  
KS - Kolmogorov-Smirnov  
MI - Modification indeces  
MLE - Maximum likelihood estimate  
MMQ - Método dos mínimos quadrados

MPT - manutenção produtiva total  
MQO - Mínimos Quadrados Ordinários  
NFI - Normed fit index  
NRBV - Natural resource based view  
OLS - Ordinary least squares  
PCP - Planejamento e controle da produção  
PGFI - Parsimonious goodness fit index  
PIB - Produto Interno Bruto  
PNFI - Parsimonious normed fit index  
POC - Prática operacional de atendimento ao cliente  
POJ - Prática operacional de just in time  
POL - Prática operacional de liderança  
POQ - Prática operacional de qualidade  
PRA - Prática ambiental  
RBT - resource-based theory  
RH - Recursos Humanos  
RMR - Root mean residual  
RMSEA - root mean square error of approximation  
SGA - Sistema de gestão ambiental  
SPSS - Social Package Statistical Science  
SSR - Soma dos quadrados da regressão  
SST - Soma total dos quadrados  
TBR - Teoria baseada em recursos  
TDM - Total Design Method  
TLI - Tucker Lewis index  
TPM - Total preventive maintenance  
TQM - Total quality management  
VBR - Visão baseada em recursos  
VBRN - Visão baseada em recursos naturais  
VIF - Variance inflation factor

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
1.1	Apresentação do tema.....	18
1.2	Delimitação do tema.....	20
1.3	A evolução nos estudos.....	22
1.3.1	As práticas operacionais.....	23
1.3.2	As práticas ambientais.....	24
1.3.3	As práticas sociais.....	25
1.3.4	As competências.....	26
1.4	O problema de pesquisa.....	28
1.5	Os objetivos de trabalho proposto.....	28
1.6	A estrutura do trabalho.....	29
2	REVISÃO TEÓRICA.....	30
2.1	Introdução.....	30
2.1.1	Teoria baseada em recursos – TBR.....	30
2.2	Viabilizando desempenho superior.....	34
2.2.1	As práticas operacionais.....	35
2.2.2	As práticas socioambientais.....	37
2.3	As competências operacionais.....	42
2.3.1	A operacionalização das competências operacionais.....	44
2.4	Considerações sobre recursos, práticas e competências operacionais.....	47
2.5	O desempenho operacional.....	49
3	METODOLOGIA DE PESQUISA.....	52
3.1	O modelo conceitual e as hipóteses de pesquisa.....	55
3.2	Análise da validade e da confiabilidade.....	64
3.2.1	Validade de conteúdo.....	65
3.2.2	Validade do constructo.....	73
3.2.3	A análise quantitativa da confiabilidade e validade.....	81
3.2.4	A validade discriminante.....	83
3.2.5	Quanto à análise da variância não explicada.....	84
3.3	O modelo de medida.....	85
3.3.1	Sobre a identificação do modelo.....	85
3.3.2	Os índices de ajuste.....	86
3.3.3	Medidas de diagnóstico.....	88
3.4	A regressão linear múltipla.....	90
3.4.1	A estatística F.....	91

3.4.2	O papel dos coeficientes padronizados.....	91
3.4.3	O coeficiente de determinação .....	92
3.4.4	Quanto aos pressupostos.....	92
3.4.5	Comparação entre grupos .....	93
4	O TRABALHO EMPÍRICO .....	94
4.1	O método de coleta de dados .....	94
4.2	Os principais tipos de erros.....	95
4.3	O plano de amostragem .....	96
4.3.1	Definição da população alvo .....	97
4.4	Parâmetros de interesse da população.....	102
4.5	Definição da estrutura de amostragem.....	102
4.6	O método de amostragem .....	104
4.6.1	Tamanho da amostra.....	104
4.6.2	Amostragem aleatória estratificada .....	105
4.6.3	Quanto à unidade de resposta .....	106
4.7	Quanto à comunicação entre pesquisador e as empresas.....	107
4.8	As limitações metodológicas .....	108
5	APRESENTAÇÃO DOS DADOS UNIVARIADOS .....	110
6	ANÁLISE FATORIAL E A REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA.....	114
6.1	Estatística descritiva .....	114
6.2	Quanto aos pressupostos de estatística multivariada .....	117
6.2.1	Quanto à normalidade dos dados.....	117
6.2.2	Quanto à normalidade multivariada .....	118
6.2.3	Quanto à adequação dos dados para análise fatorial .....	118
6.2.4	Quanto à correlação dos dados .....	119
6.2.5	Quanto à confiabilidade interna.....	120
6.3	Avaliação do modelo de mensuração .....	122
6.3.1	Avaliação do modelo de mensuração com as práticas .....	123
6.3.2	Avaliação do modelo de mensuração com os critérios de desempenho.....	129
6.3.3	Avaliação do modelo de mensuração com as competências operacionais.....	133
6.3.4	Validade nomológica.....	134
6.4	A regressão linear múltipla .....	135
6.4.1	Quanto aos impactos das práticas ante os critérios de desempenho.....	135
6.4.2	Quanto ao impacto das práticas ante as competências operacionais .....	142
6.4.3	Análise da mediação .....	146
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	155
7.1	As contribuições acadêmicas .....	155



7.2	As implicações gerenciais.....	157
7.3	As limitações do estudo .....	160
7.4	As averiguações para futuras pesquisas.....	161
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	164
	APÊNDICES .....	178

# 1 INTRODUÇÃO

Este primeiro capítulo dessa tese está dividido nos seguintes tópicos: primeiramente aponta-se o tema para, posteriormente, realizar-se a delimitação do estudo, seguido pela evolução desse assunto, especificamente sobre as práticas operacionais, ambientais e sociais e os mecanismos que os recursos e competências oferecem para obter um diferencial competitivo. Ao final desse, expõe-se o problema de pesquisa e os objetivos geral e específicos.

## 1.1 Apresentação do tema

Este início do século XXI tem sido marcado pela constante influência e exigência por parte dos *stakeholders* – governos, sindicatos, organizações não governamentais, acionistas, fornecedores, clientes, consumidores, usuários e também pela comunidade –, junto às organizações, para que cumpram, adicionalmente ao papel de viabilidade financeira, o atendimento de normas e padrões socioambientais. Isto é, cumpram-se as três dimensões que compõem o conceito de sustentabilidade corporativa (DYLLICK; HOCKERTS, 2002; ELKINGTON, 1998; KLEINDORFER; SINGHAL; VAN WASSENHOVE, 2005; LINTON; KLASSEN; JAYARAMAN, 2007).

Apesar da visão de *trade-off* existente nos investimentos em práticas sociais e ambientais *versus* desempenho operacional e financeiro, destaca-se que, a partir da década de 1990, existe uma maior proatividade dentro das corporações devido aos seguintes fatos: (i) facilidade de acesso às informações por parte dos acionistas, credores e clientes; (ii) aumento da escala das penalidades civis e criminais; (iii) ampliação do escopo da responsabilidade ambiental; (iv) necessidade de acesso a novos mercados; (v) aumento da motivação e satisfação dos colaboradores; e (vi) necessidade da melhoria nas relações da empresa com o público (KLEINDORFER *et al.*, 2005; PORTER; VAN DER LINDE, 1995; SARKIS; CORDEIRO, 2001).

Portanto, atrelado ao controle dos processos gerenciais, necessita-se da compreensão das atividades organizacionais relegadas anteriormente, tais como, conhecimento dos subprodutos oriundos do processo produtivo, a possibilidade de reuso desses, assim como a remanufatura, talvez até a reciclagem, depósito adequado e, por fim, o

redesenho de produtos e processos. Faz-se necessário a análise não apenas dos custos dos insumos, mas também do custo total, assim como da necessidade de implantação, gerenciamento e do controle de sistemas de gestão ambiental e dos canais de comunicação com os *stakeholders* (CARTER; ROGERS, 2008; GOLD; SEURING; BESKE, 2010; LINTON *et al.*, 2007; SEURING; MULLER, 2008).

Nesse panorama, a estratégia de operações tem papel-chave no auxílio às organizações para atingirem esses critérios considerados ganhadores de pedido e também qualificadores (HAYES; WHEELWRIGHT, 1984; SKINNER, 1969; VOSS, 1995). Para tanto, observa-se que para atingir as metas estabelecidas pela organização para atendimento das necessidades dos clientes, deve-se realizar o contínuo desenvolvimento e melhoria dos processos (NARASIMHAN; SWINK; KIM, 2005; VOSS, 1995).

Avulta-se também o número de publicações sobre os estudos com o tema “sustentabilidade” que, no período de 1990 até 2005, expressaram um aumento de, aproximadamente 1.300% de artigos editados (LINTON *et al.*, 2007). É também considerado como um tópico relevante segundo os principais periódicos da área (CARTER; ROGERS, 2008; TAYLOR; TAYLOR, 2009).

Nesse sentido, evidencia-se que o Brasil, que atingiu aproximadamente 200 milhões de habitantes ao final do ano de 2012, quinto país em extensão territorial, 10º maior produtor de manufaturados e com sétimo maior mercado consumidor de bens duráveis e de consumo também identifique pesquisas sobre estratégia de operações (IBGE, 2012; CNI, 2013). Assevera-se a urgência nos estudos sobre o tema, pois aponta-se que as empresas brasileiras foram classificadas apenas em 48º lugar, considerando-se os 12 pilares de avaliação de competitividade e com um índice de crescimento de 0,6% ao longo do período de 2000 a 2010 (CNI, MAPA ESTRATÉGICO DA INDÚSTRIA, 2013).

Em um cenário macroeconômico, aponta-se também o cenário de crise que se estabeleceu globalmente a partir do ano de 2009, e internamente uma redução das margens de lucro e aumento dos custos de matéria-prima, de participação de produtos importados na balança comercial brasileira e de inflação (BANCEN, 2011; ABIMAQ, 2012).

Concomitantemente, nessa primeira década do século XXI, presenciou-se o aumento da participação do setor de serviços no produto interno bruto (PIB) o que promoveu uma escassez de mão de obra treinada e qualificada e exigindo-se do setor secundário a necessidade de aumentar a eficiência dos processos e dos salários dos colaboradores. Contudo, enquanto o setor industrial disputa com agentes globais, o setor de serviços não

possui concorrentes locais, podendo repassar o aumento dos custos para o resultado final (BANCEN, 2011; IBGE, 2012).

A seguir, apresenta-se a delimitação do tema dessa tese, seguida pelo problema de pesquisa e os objetivos geral e específicos. Por fim, as contribuições esperadas.

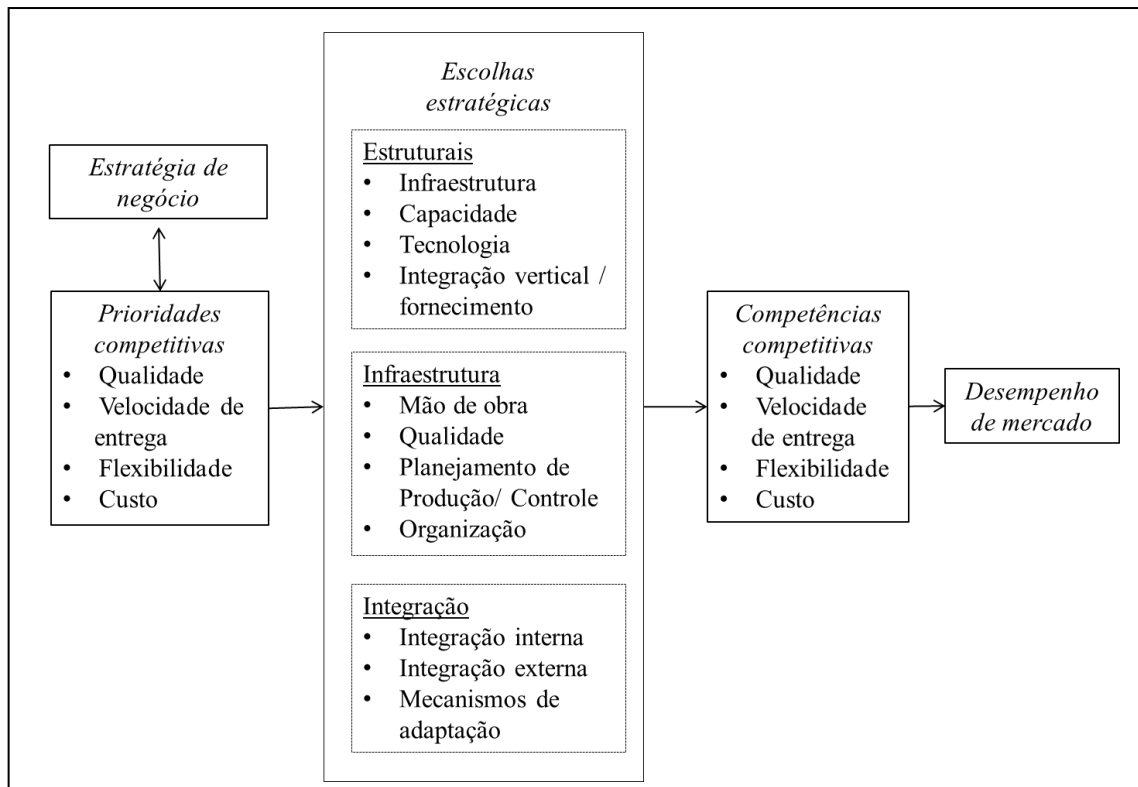
## 1.2 Delimitação do tema

Este trabalho tem como tema principal a estratégia de produção que relaciona as decisões e os planos de utilização de recursos e de políticas de suprimentos, de produção e de entrega de produtos tangíveis (SWINK; WAY; 1995). Sarkis (1995) alega que esses programas deverão auxiliar o plano de negócios a ganhar ou, ao menos, manter uma vantagem competitiva ante os concorrentes.

Nesse contexto, devido à diversidade de deliberações realizadas em nível da produção, propõe-se uma segmentação entre os tipos de estratégia de operações definidos como “conteúdo” e de “processo” (SWINK; WAY, 1995; WHEELWRIGHT, 1984).

O primeiro refere-se às prioridades competitivas, das questões estruturais e das melhores práticas, enquanto o segundo relata uma abordagem de “como” o processo de decisão é criado, desenvolvido e comunicado dentro das organizações (FINE; HAX, 1985; SWAMIDASS; NEWELL, 1987).

Desse modo, será discorrido o tema sobre a estratégia de “conteúdo”, relatando-se sobre as práticas e as competências operacionais. Em razão da ambiguidade nos estudos da área de estratégia de operações, apresenta-se primeiramente o modelo proposto por Rosenzweig e Easton (2010) que expõe uma sequência lógica *top-down*, ou de “cima para baixo”. Assim, no Esquema 1, apresenta-se que as estratégias de negócio deverão delinear as prioridades competitivas que auxiliarão as escolhas estratégicas – as decisões estruturais e de infraestrutura –, sendo que o próximo passo é a presença das competências competitivas para atingir os melhores níveis de desempenho de mercado:

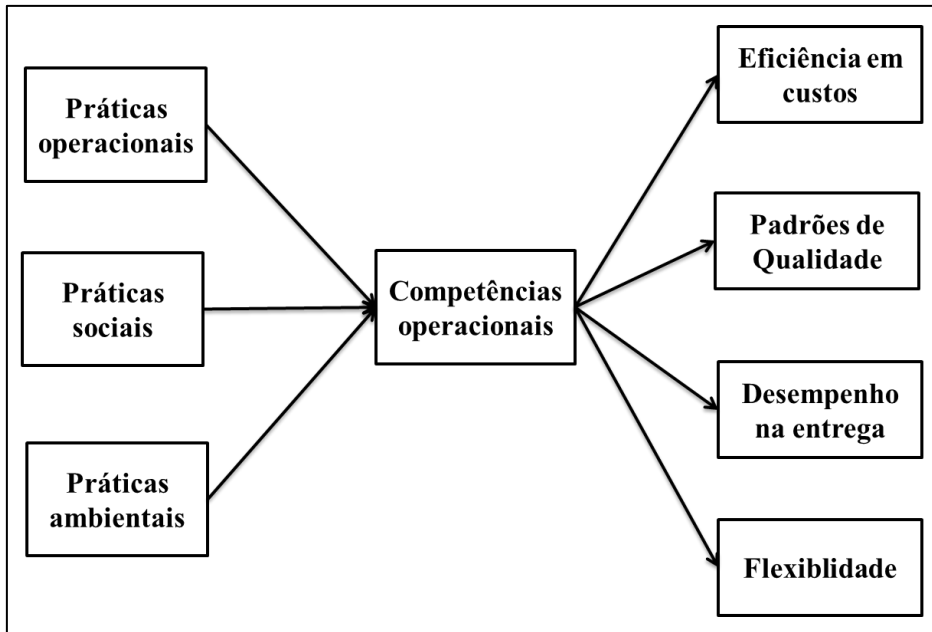


Esquema 1: Modelo de estratégia de operações *top-down*  
 Fonte: Adaptado de Rosenzweig; Easton, 2010.

Destaca-se no Esquema 1, que as competências competitivas são analisadas como objetivo fim, mediante as prioridades competitivas: de eficiência em custos, padrões de qualidade, velocidade de entrega e flexibilidade.

Assevera-se também, que a eficácia da estratégia de operações é realizada pelas decisões quanto às prioridades competitivas e a eficiência pelo dinamismo dos recursos da estrutura e infraestrutura e das competências competitivas da área de manufatura frente aos concorrentes (FERDOWS; DE MEYER, 1990; NARASIMHAN *et al.*; 2005; ROSENZWEIG *et al.*, 2003; ROSENZWEIG; EASTON, 2010; SWINK *et al.*; 2005).

Contudo, essa tese adotará o modelo no qual as competências operacionais medeiam a relação entre as práticas e as competências operacionais. Esses estudos iniciaram com Swink e Hegarty (1998), verificados empiricamente por Schroeder *et al.* (2002), acompanhados por Tan *et al.* (2007) Flynn *et al.* (2010), Wu *et al.* (2010) e Wu *et al.* (2012). De tal modo, declara-se que as competências operacionais devem viabilizar a integração interfuncional e interorganizacional bem como mecanismos de adaptação aos novos cenários (SWAMIDASS; NEWELL, 1987; VOSS, 1995). Esse modelo é exemplificado pelo Esquema 2:



Esquema 2: A mediação das competências operacionais  
 Fonte: Adaptado de Narasimhan *et al.* (2005)

Assim, o novo paradigma é a insistência na infraestrutura, parte “*software*” que incluem as políticas e os sistemas que governam tanto as atividades de gestão de recursos humanos, controle de qualidade, fluxo de material e de desempenho (HAYES; PISANO, 1996; POWELL, 1995).

Nesse sentido, as práticas e as competências operacionais são as ferramentas que os gestores possuem para alcançar o resultado esperado de alinhamento estratégico e desempenho superior ao dos concorrentes (SWINK; NARASIMHAN; KIM, 2005; VOSS, 1995; WU; MELNYK; FLYNN, 2010). Para facilitar a delimitação do tema, avalia-se a seguir a evolução dos trabalhos sobre o tema:

### 1.3 A evolução nos estudos

Para descrever sobre os trabalhos já realizados e as potenciais contribuições desse trabalho, realizou-se a análise de quatro constructos considerados no modelo de pesquisa e os principais trabalhos empíricos relacionados, a seguir: (i) as práticas operacionais, (ii) as práticas ambientais e (iii) sociais relacionadas à manufatura, (iv) as competências operacionais, descritos em maiores detalhes a seguir:

### 1.3.1 As práticas operacionais

Os estudos sobre práticas operacionais reacendem o paradigma da área de operações na década de 80 sobre os estudos de manufatura de classe mundial e das melhores práticas (HAYES; WHEELWRIGHT, 1984). Nesse sentido, quanto aos trabalhos empíricos, Flynn; Sakakibara; Schroeder (1995) demonstraram que existe uma relação positiva entre as práticas e o desempenho operacional.

Westphal; Gulati; Shortell (1997) abastecem essa discussão relatando que o sucesso na adoção das melhores práticas operacionais está relacionado ao fato de a organização ser tida como “pioneira”. Para as demais, denominadas como “seguidoras” desses padrões, apenas buscam a legitimação da prática, em função da pressão externa e da necessidade do isomorfismo das práticas operacionais (DIMAGGIO; POWELL, 1983).

Nesse panorama, Schroeder; Bates; Junttila (2002) esclareceram que as práticas operacionais adotadas pela imitação dos padrões dos fabricantes de classe mundial podem contribuir apenas para a paridade competitiva, mas não para uma vantagem competitiva.

Dando prosseguimento às contestações, Benner e Tushman (2003) evidenciam que a diferença nos resultados – a implantação de melhores práticas operacionais nas organizações associada a melhores níveis de desempenho – é devida à falha na intervenção por parte dos gestores na implementação completa dos processos gerenciais para ganhos de eficiência ou por não levarem em conta a necessidade de mudanças culturais no ambiente de trabalho.

Para Ketokivi e Schroeder (2004) expuseram que as prioridades de desempenho delineiam a implantação das práticas operacionais e que a heterogeneidade entre as organizações ocorre por meio do grau de implementação das práticas de manufatura.

Contudo, Wu; Melnyk; Swink (2012) asseveram que as práticas operacionais influenciam a eficiência em custos, contudo, para a obtenção de melhores níveis nos padrões de qualidade, essas devem oferecer padrões mínimos, por esta dimensão de desempenho ser categórica.

Em resumo, a análise empírica demonstra que a relação entre as práticas operacionais e os melhores níveis de desempenho operacional é considerada imprecisa, isto é, o sucesso na implantação das melhores práticas de uma organização não representa que esse evento se repetirá em outras empresas (BENNER; TUSHMAN, 2003; FLYNN *et al.*, 1995; MACKELPRANG; NAIR, 2010; SWINK *et al.*, 2005; VOSS, 1995).

### 1.3.2 As práticas ambientais

A inserção de práticas ambientais na estratégia de operações e como estas refletem sobre o desempenho operacional está diretamente relacionado às mudanças de comportamento de gestores quanto às questões de sustentabilidade (KLASSEN; WHYBARK, 1999; SARKIS, 1995). Portanto, nessa nova perspectiva fabril, as questões relacionadas ao meio ambiente deveriam ser tratadas com maior responsividade (KLASSEN, 2001).

Inicialmente, Sarkis (1995) expôs que as práticas ambientais são mecanismos de planejamento, desenvolvimento e de implementação de processos industriais e/ou tecnologias que minimizem ou eliminem as perdas, reduzam os desperdícios, proporcionem operações seguras e busquem desenvolver produtos que são recicláveis, ou podem ser remanufaturados ou reutilizados.

Corbett e Klassen (2006) convalidam a relação entre esses tópicos – as práticas sociais e ambientais e a estratégia de operações – deve-se ao fato de que qualquer sistema produtivo faz uso de recursos e têm-se nos componentes do processo: (i) as entradas (*inputs*), com recursos de transformação e recursos a serem transformados; (ii) o processo de transformação, químico, físico, de posse, de local, ou do próprio cliente; (iii) as saídas (*outputs*) de bens e serviços e; por fim, (iv) com os resíduos. Nesse contexto, Zhu e Sarkis (2004) suportam a hipótese de pesquisa que as práticas ambientais garantem uma associação positiva, e com significância estatística, com o desempenho operacional.

Porém, vale destacar que os trabalhos empíricos apresentaram resultados ambíguos, ora relatando uma associação negativa entre as práticas ambientais com o desempenho operacional (ANGELL; KLASSEN, 1999; SARKIS; CORDEIRO, 2001) ora essas mesmas práticas firmam um relacionamento positivo com o desempenho operacional (MELNYK; SROUFE; CALANTONE, 2003; RUSSO; FOUTS, 1997) e também desempenho financeiro (KING; LENOX, 2002).

Pagell e Gobeli (2009) relataram que a adoção de rotinas ambientalmente corretas são realizadas mediante cenários de oportunismo, isto é, os gestores mobilizam-se para desenvolver as práticas de prevenção mediante perspectivas de ganhos, diferentemente das práticas sociais, vistas em maiores detalhes a seguir.



### 1.3.3 As práticas sociais

Nos trabalhos empíricos sobre as práticas sociais, também foram encontrados resultados ambíguos nos trabalhos empíricos quanto ao impacto dessas no desempenho operacional. Ahmad e Schroeder (2003), Brown (1996), Brown; Willis; Prussia (2000) e Daily e Huang (2001), Das *et al.* (2008) argumentam que as práticas sociais, tais como, segurança operacional, nível de satisfação operacional e de gestão de recursos humanos – GRH (em inglês, *human resource management*, HRM) auxiliam na adoção de estratégias e, conseqüentemente, na melhoria do desempenho operacional.

Shah e Ward (2003) convalidaram a relação causal das práticas operacionais, tais como, JIT, TQM, TPM e também de HRM ante o desempenho operacional. Concluíram que, independentemente de fatores contextuais, tais como, idade da planta, tamanho da organização e a presença de sindicatos, as práticas operacionais estão positivamente associadas ao desempenho operacional.

No trabalho empírico, Daily; Bishop; Steiner (2007) frisam que essas práticas sociais auxiliaram na implantação positiva de Sistemas de Gerenciamento Ambientais (SGA) e também na percepção ante o desempenho ambiental.

Nesse panorama, Flynn *et al.* (1995) e Anderson *et al.* (1995) descrevem a melhora do desempenho operacional diante de um clima propício na organização. Esses autores evidenciam que determinadas práticas de gestão de recursos humanos fomentam o compromisso dos funcionários com a organização, a identificação de valores e de relacionamentos de longo prazo.

Contudo, Ahmad e Schroeder (2003) destacaram que parte das práticas de gestão de recursos humanos não é capaz de melhorar o comprometimento. Isto é, os autores revelaram que as hipóteses de práticas de HRM, tais como, melhoria dos níveis de remuneração e de redução dos níveis hierárquicos, não foram suportadas estatisticamente.

Pagell e Gobeli (2009) relatam que os gestores estão mais propensos a desenvolver práticas de bem-estar mesmo que isso implique na queda do desempenho operacional. Nesse sentido, encontrou-se uma associação negativa entre as práticas sociais e o desempenho operacional. Pullman *et al.* (2009) também corroboraram que as práticas sociais apresentaram uma relação com significância estatística apenas com a função qualidade. Contudo, no geral, ressaltam que as práticas sociais têm impactos indiretos sobre o desempenho operacional.

***Em resumo...***

Conforme exposto por esses trabalhos empíricos, a implantação de melhores práticas operacionais, ambientais e sociais como estratégia de operações não transcende obrigatoriamente na obtenção de melhores níveis de desempenho.

Assim, embasados no referencial teórico do *framework* da teoria baseada em recursos (TBR) (BARNEY, 1991; SCHROEDER *et al.*, 2002; WERNERFELT, 1984; WU; MELNYK; SWINK, 2012) e da visão baseada em recursos naturais (VBRN) (HART, 1995; LÓPEZ-GAMERO *et al.*; 2009; SHARMA; VREDENBURG, 1998) estabeleceu-se o papel dos recursos e das competências na estratégia organizacional.

Em outras palavras, as competências (*capabilities*) irão mediar a relação entre as práticas operacionais, ambientais e sociais e o desempenho operacional (TEECE *et al.*, 1997; WANG; AHMED, 2007; WU *et al.*, 2012). Revela-se também que a implementação das práticas operacionais requer a instalação de competências específicas e que, apenas as empresas que as possuem, garantirão a vantagem competitiva (CHRISTMANN, 2000).

### **1.3.4 As competências**

Hayes e Pisano (1996) descrevem que a vantagem competitiva das organizações está na habilidade de fazer certo cada processo e de uma forma melhor do que os concorrentes. Nesse panorama, justificaram que as diferenças no nível de desempenho estão relacionadas com as competências (*capabilities*) da organização.

Desse modo, Powell (1995) ressalta que as características tácitas, comportamentais e fatores imperfeitamente imitáveis, tais como cultura, *empowerment* dos funcionários e empenho gerencial podem gerar uma vantagem competitiva. Schroeder *et al.* (2002) salientam que as práticas operacionais propiciam o aprendizado interno, evidenciando-se o *path-dependence* nos processos de fabricação (TEECE; PISANO, 1994).

Para Narasimhan *et al.* (2005), o termo competências (*capabilities*) é utilizado para se referir à implementação (*exploitation*) de práticas específicas para atingir ganhos de desempenho operacional. Para tanto, Swink *et al.* (2005) convalidam o papel das competências que medeiam a relação entre as práticas operacionais e o desempenho de mercado, estendendo a visão de que a estratégia de manufatura não está simplesmente vinculada às práticas operacionais, tais como, JIT e TQM.

No contexto da área de operações, Wu; Melnyk; Flynn (2010) destacaram as competências operacionais como um subitem das competências organizacionais, que buscam direcionar os recursos e práticas operacionais da área funcional para atingir os objetivos propostos para a organização. Nesse contexto, Wu; Melnyk; Swink (2012) relatam o papel compensatório (*trade-off*) das competências operacionais no intuito de se obter melhores níveis de desempenho.

Sobre as competências vinculadas à estratégia ambiental, trabalhos empíricos demonstraram que as práticas ambientais contribuem para o desenvolvimento de conhecimentos tácitos, relações sociais complexas, difícil imitação e não substituíveis (LÓPEZ-GAMERO *et al.*, 2009; SHARMA; VREDENBURG, 1998). Ainda de acordo com os autores, relata-se que o processo de desenvolvimento das competências possui um período de aprendizado, tornando-se enraizado aos valores das empresas.

Christmann (2000) também divulgou a ambiguidade das práticas ambientais na obtenção de melhores níveis de desempenho operacional e a necessidade das competências vinculadas aos processos de inovação e de implementação das melhorias contínuas. Vachon e Klassen (2008) ressaltaram também que as competências organizacionais, para a prevenção da poluição, enriquecem a discussão sobre as diferenças de desempenho entre as organizações.

Por conseguinte, esses autores defendem que as empresas podem adquirir ou desenvolver recursos, como resultado de suas práticas ambientais, tais como a capacidade de impulsionar o processo de aprendizagem em questões ambientais, de desenvolver canais de troca de informação ambiental formal e informal e de cooperar com outros agentes da cadeia de suprimentos.

De tal modo, a relevância dessa tese pode ser verificada pela oportunidade de avaliar, dentro do tema da estratégia de operações, as relações e as sinergias entre as práticas operacionais, ambientais e sociais e as competências operacionais, especificamente sobre a cooperação operacional e de melhoria constante.

Salienta-se também o papel das competências operacionais na relação de mediação entre as práticas operacionais, ambientais e sociais e o constructo de desempenho operacional que ainda não foi explorado empiricamente. Conforme exposto, a avaliação dos impactos do nível de implantação das práticas operacionais, ambientais e sociais e das competências operacionais ainda é incipiente e carente de maiores informações.

A seguir, expõe-se o problema de pesquisa e os objetivos, geral e específicos.

## 1.4 O problema de pesquisa

Considerando o relato realizado e a relevância do tema para a academia, formula-se os problemas de pesquisa para esta tese:

*(i) Dentre as práticas operacionais, ambientais e sociais, quais que realmente oferecem efeitos significativos para o desempenho operacional?*

*(ii) Dentre as práticas operacionais, ambientais e sociais, quais que contribuem para a formação das competências operacionais?*

*(iii) As competências operacionais, no papel de mediação, podem alavancar o desempenho das práticas ante os critérios de desempenho?*

## 1.5 Os objetivos de trabalho proposto

Para responder as essas questões, este trabalho tem o seguinte objetivo geral:

*Analisar a relação das práticas operacionais, ambientais e sociais com as competências operacionais e os impactos no desempenho operacional.*

Como objetivos específicos, têm-se os seguintes tópicos: expor a teoria organizacional que sustentará as ações dos gestores; relacionar a teoria com o contexto de estratégia de operações; apresentar o que são práticas e competências operacionais, ambientais e sociais para o ambiente de manufatura; validar as escalas e os indicadores para mensuração das variáveis latentes.

A revisão bibliográfica e das técnicas de pesquisa ocorreu em mais de cento e cinquenta artigos de periódicos classificados no *Qualis*, assim como teses e dissertações, sendo que, aproximadamente, 60% do total foram publicados nesse século XXI. Quanto às fontes bibliográficas, listam-se as principais publicações da área de operações e produção e estratégia, tais como: *Journal of Operations Management (JOM)* com aproximadamente 20% das fontes, *International Journal of Operations & Production Management (IJOPM)*, com 7% dos artigos e *Strategic Management Journal (STM)* com representatividade de 6%, e também relacionados à sustentabilidade empresarial, *Environmental Quality Management, Business Strategy and The Environment* (CRAIGHEAD; MEREDITH, 2008; PILKINGTON; FTIZGERALD, 2006; TAYLOR; TAYLOR, 2009).

## 1.6 A estrutura do trabalho

Para atender aos objetivos geral e específicos propostos, essa tese está dividida na seguinte forma, adicionalmente a essa introdução: expõe-se, primeiramente, um referencial bibliográfico com os seguintes tópicos: a teoria organizacional que irá auxiliar na explicação das práticas exercidas pelos gestores. Posteriormente, aborda-se sobre o que são e quais são as práticas operacionais e socioambientais e as competências operacionais, e por fim, sobre os critérios para avaliação do desempenho operacional dentro do contexto de estratégia de operações. Debate-se ao final, com maior ênfase, sobre as diferenças e as fronteiras que a literatura impõe a cada conceito de práticas, competências e recursos operacionais.

No terceiro tópico, revela-se a metodologia de pesquisa, com o modelo teórico que se utilizará para se alcançar os objetivos traçados e as considerações sobre as variáveis independentes e dependentes. Simultaneamente, arrolam-se as hipóteses de pesquisa que irão oferecer as indagações ao estudo. Para tanto, enfatiza-se sobre os critérios de validade e confiabilidade do instrumento de pesquisa, abordando-se os aspectos metodológicos de *Q-sort* e relacionando-se quais foram os mecanismos para a garantia da validade e da confiabilidade do instrumento de pesquisa e dos próprios indicadores. Ademais, nesse mesmo capítulo, assinala-se o modelo de medida, demonstrando-se as variáveis latentes, os respectivos indicadores, as cargas fatoriais bem como os índices de confiabilidade composta e discriminante. Por fim, destacam-se as medidas de ajuste do modelo, tais como as covariâncias dos resíduos padronizados e os índices de modificação.

O quarto item é uma apresentação da forma de coleta de dados utilizada nessa tese, isto é, enfatiza-se sobre as principais formas de erros do processo, da definição da população alvo, dos parâmetros de interesse, da definição do tamanho e do método de amostragem.

Na quinta parte, relata-se sobre o trabalho empírico, abordando os dados obtidos e manifestando a estatística univariada e multivariada a fim de atender aos pressupostos da análise fatorial e da regressão linear múltipla.

No sexto capítulo, divulgam-se as considerações finais quanto à pesquisa, as contribuições acadêmicas e as implicações gerenciais, as principais limitações da pesquisa e as propostas para novos estudos. Por fim, registra-se o referencial bibliográfico utilizado nesse trabalho.

## 2 REVISÃO TEÓRICA

A revisão bibliográfica está dividida em quatro tópicos: primeiramente sobre a teoria organizacional e a importância do reconhecimento dos pressupostos para que essas se tornem generalizáveis. Posteriormente, expõe-se sobre as práticas operacionais e socioambientais, as competências operacionais, e por fim, sobre o desempenho operacional. Vale destacar que este trabalho utiliza o referencial bibliográfico sobre a relação entre os constructos práticas–competências–desempenho e sobre os paradigmas da estratégia de produção.

### 2.1 Introdução

As teorias organizacionais auxiliam a explicar e a descrever comportamentos, as relações interorganizacionais em uma cadeia de suprimentos, bem como as limitações para análise dos cenários (CARTER; ROGERS, 2008; KETCHEN; HULT, 2007; SARKIS; ZHU; LAI, 2011). Assim, nesse tópico, apontam-se a teoria baseada em recursos (TBR) e a sua extensão, a visão baseada em recursos naturais (VBRN) da organização, reconhecendo os pressupostos, as delimitações, a forma de análise do ambiente na busca de uma vantagem competitiva sustentável.

#### 2.1.1 Teoria baseada em recursos – TBR

O estudo dos recursos e das competências organizacionais (*organizational capabilities*), na área de estratégia de operações, está ancorado na teoria baseada em recursos (TBR) da organização (em inglês, *resource based theory* – RBT) (BARNEY, 1991; BARNEY; KETCHEN JR.; WRITHT, 2011; GRANT, 1991; SCHROEDER *et al.*, 2002; WERNERFELT, 1984; WU *et al.*, 2010).

Os estudos sobre TBR são oriundos da estratégia empresarial, na qual se relata que os recursos influenciam o dinamismo da organização, podendo inclusive, limitar o crescimento desta quando são insuficientes para se atingir determinada meta (PENROSE, 1959).

Nesse contexto, os autores da área de estratégia de operações relatam sobre os recursos da organização como elementos que pertencem ou são controlados por uma empresa e que representam as entradas para o processo de fabricação. Ainda de acordo com os estudos, esses recursos podem ser classificados como tangíveis (recursos financeiros e físicos), intangíveis (tecnologia, reputação e cultura), ou humanos (habilidades e conhecimentos especializados, comunicação e motivação) (AMIT; SCHOEMAKER, 1993; GRANT, 1991; WERNERFELT, 1984).

Nesse sentido, esses recursos são idiossincráticos à organização, isto é, são particulares e independentes do setor e do cenário e são justamente esses recursos que determinarão as diferenças de níveis de competitividade. Assim, para que esses recursos possibilitem uma vantagem competitiva sustentável para a organização, devem ser: (i) valiosos; (ii) com poucos substitutos; (iii) raros; e (iv) difíceis de imitar (BARNEY, 1991; GRANT, 1991; HART, 1995; WERNERFELT, 1984). De acordo com Barney (1991), os recursos, para serem valiosos, deveriam oferecer mecanismos que aumentem a eficiência dos processos e a eficácia da organização – atendimento das necessidades dos clientes –, e simultaneamente, neutralizassem as ameaças dos concorrentes.

Quanto à justificativa da dificuldade de replicação, deve-se ao fato de que o desenvolvimento desses recursos envolve um conhecimento tácito, lastreado em conhecimentos gerados pelo aprendizado e pela prática, podendo até ser aperfeiçoado pela experiência acumulada, e desse modo, considerados intangíveis. Adicionalmente, ratificam que a dificuldade de replicação e substituição deve-se ao fato de que estes podem ser avaliados como socialmente complexos, pois envolvem um grande número de pessoas, ou equipes, que devem trabalhar de forma coordenada, pois apenas poucos indivíduos têm conhecimento de todo o processo (BARNEY, 1991).

De tal modo, tais recursos correspondem às forças de uma empresa ante os concorrentes, gerando valor que não pode ser adotado pelos concorrentes atuais e potenciais, e, nesse caso, criando uma vantagem competitiva (BARNEY, 1991; GRANT, 1991; WERNERFELT, 1984). Nessa perspectiva, esses autores contestam a proposta de que a diferenciação entre empresas seria realizada pelo estabelecimento de uma estrutura para o setor e das condutas dos agentes, para garantir um desempenho superior (PORTER, 1980). Adicionalmente, esses estudos adotam uma abordagem genérica de estratégia, examinando critérios de liderança em custo e de estratégias de diferenciação que produzem lucros acima do padrão (WHITE, 1986).

O próximo passo é reconhecer o que possibilita utilizar esses recursos de forma mais eficiente do que os concorrentes (AMIT; SCHOEMAKER 1993; GRANT, 1991; TEECE, PISANO, 1994). Desse modo, definem-se as **competências organizacionais** como as habilidades e as rotinas desenvolvidas pelas próprias empresas e que são empregadas no processo de transformação dos recursos (de insumos para produtos acabados), combinando processos tangíveis e intangíveis desenvolvidos ao longo de um período (AMIT; SCHOEMAKER, 1993; GRANT, 1991; PARMIGIANI *et al.*; 2011).

Nessa óptica, as competências organizacionais representam o conjunto de aprendizados relativos aos processos de fabricação e/ou atendimento, na coordenação de fornecedores nos estabelecimentos de padrões de qualidade, na avaliação do *lead-time*, no desenvolvimento de novos produtos e de novas tecnologias (AMIT; SCHOEMAKER, 1993).

WU *et al.*(2010) destacam que esses recursos não podem ser copiados, pois são conhecimentos tácitos que envolvem as interações sociais complexas entre os recursos da empresa e seus fornecedores e clientes.

Dierickx e Cool (1989) descrevem o *path dependent* por meio da analogia ao tubo com água, evidenciando-se a curva de aprendizagem nas organizações ao longo do tempo (comprimento do tubo), o comportamento do mercado (parte à jusante do tubo) bem como ativos que não podem ser imitados e/ou substituídos.

Em virtude da maior complexidade do tema, este será detalhado em maiores detalhes pela Visão Baseada em Recursos Naturais da organização (VBRN) esclarecendo-se a importância das práticas ambientais e os impactos no desempenho superior (HART, 1995; RUSSO; FOUTS, 1997; VACHON; KLASSEN, 2008).

### ***2.1.1.1 A visão baseada em recursos naturais da organização (VBRN)***

Na avaliação do ambiente que a organização está inserida, particularmente sob pressão de vários setores – governos, sindicatos, organizações não governamentais, acionistas, fornecedores, clientes, consumidores, usuários e também pela comunidade –, apresenta-se a teoria da Visão Baseada em Recursos Naturais da organização (VBRN) (em inglês, *natural-resource-based view of the firm* – NRBV).

De tal modo, apoiando-se nos pressupostos da TBR pela qual a vantagem competitiva de uma empresa origina-se da presença de um recurso valioso, raro, de difícil substituição e cópia, pode-se afirmar que as estratégias ambientais podem proporcionar essa



oportunidade, por meio da redução dos custos e pela melhoria das atividades da organização (HART, 1995; RUSSO; FOUTS, 1997; VACHON; KLASSEN, 2008; ZHU; SARKIS, 2004).

Para justificar, Hart (1995) argumenta que as tecnologias ambientais podem ser divididas em dois grupos: primeiro, quanto aos mecanismos de controle da poluição, e o outro quanto às práticas de prevenção. Exemplificando, quanto ao controle de poluição, incluem-se, nesse grupo, os investimentos em equipamentos em tratamento dos resíduos e no controle das emissões do processo de produção (HART, 1995). Para as práticas de prevenção, abrangem-se as atividades de redução de emissões e efluentes, modificações ou adoção de práticas ambientalmente corretas, substituição de materiais, reciclagem e inovações no processo de fabricação (HART, 1995).

Exemplificando, Vachon e Klassen (2008) advogam que existe uma diferença entre as práticas de controle e as de prevenção. No caso dos investimentos para o controle, estes podem ser considerados como elementos padrão, de fácil cópia por parte dos concorrentes e também disponíveis no mercado. Contudo o desenvolvimento das competências organizacionais para a prevenção enriquece a discussão sobre as diferenças de desempenho entre as organizações. Isso porque se referem aos conhecimentos tácitos, pela prática e pelo aprendizado, desenvolvidos pelos colaboradores internamente.

A segunda característica, para que seja obtida uma vantagem competitiva sustentável, é que um recurso precisa compor uma relação com complexidade social. Assim, as práticas de gestão ambiental, como, por exemplo, análise do processo de fabricação ambientalmente correto, análise do ciclo de vida e a realização da logística reversa necessitam da integração dos diferentes elos da cadeia de abastecimento (VACHON; KLASSEN, 2008). Assim, essa cadeia de suprimentos cria uma rede de informações e de conhecimentos, e, dessa forma, registrando-se a complexidade social das estratégias ambientais (HART, 1995).

Por fim, a terceira característica é que um recurso precisa ser raro, com especificidade à empresa, sendo que isso é obtido pelo (i) desenvolvimento de tecnologias de ponta e, ou (ii) compartilhamento de valores entre as organizações (HART, 1995).

Assim, a fim de viabilizar os estudos empíricos, a área de estratégia de operações tem-se embasado na TBR para avaliar como ocorre a heterogeneidade no desempenho competitivo das empresas por meio do conhecimento do grau de implementação das práticas e competências da área de manufatura, tais como, *just-in-time* (JIT), *total preventive maintenance* (TPM), *total quality management* (TQM) e *human resource management* (HRM) (FLYNN *et al.*, 1995; KETOKIVI; SCHROEDER, 2004; POWELL, 1995; SHAH; WARD, 2003).

Teece e Pisano (1994) debatem que as organizações não devem ser visualizadas apenas como recursos, mas sim por um grupo de habilidades e competências que devem ser gerenciadas, avaliadas, construídas e desenvolvidas. Este tema será considerado no próximo tópico.

## 2.2 Viabilizando desempenho superior

A apreciação prévia da teoria baseada em recursos (TBR) tem como prerrogativa a proposta de que as organizações são um conjunto de recursos e competências, e, nesse sentido, para que se atinja uma vantagem competitiva, esses elementos devem ser valiosos, raros, não imitáveis e não substituíveis (VRIN) (BARNEY, 2011). Contudo as teorias organizacionais são ambíguas na definição dos caminhos para atingir os recursos raros, valiosos, não imitáveis e não substituíveis e, conseqüentemente, para a vantagem competitiva (PRIEM; BUTLER, 2001).

Nesse panorama, ainda de acordo com Priem e Butler (2001), se valida a relevância da abordagem empírica para a compreensão das teorias e torná-las generalizáveis, e não um caso espúrio. Nesse sentido, os autores afirmam que a TBR não exprimi mecanismos que diferenciem os recursos estratégicos dos não estratégicos e não diferencia os conceitos de “valor” e “vantagem competitiva”.

Para tanto, assinala-se as práticas e as competências organizacionais, as quais representam formas para a melhoria, a coordenação e a promoção dos recursos da área de manufatura para que estes sejam utilizados de tal forma que atinjam as condições almejadas (VRIN) (FLYNN *et al.*, 1995; GAGNON, 1999; KETOKIVI; SCHROEDER, 2004; SHAH; WARD, 2003; WU *et al.*, 2010). Desta forma, busca-se convalidar o paradigma de "melhores práticas" que está diretamente relacionado com uma questão mais fundamental, a implementação de novas abordagens de operações de gestão que se espera para atender ao desempenho de organizações em nível de classe mundial (GAGNON, 1999).

De tal modo, o objetivo, neste tópico, é expor o que são e quais são as práticas e as competências operacionais que distinguem uma manufatura de outra, sob a perspectiva dos gestores. Consideram-se as **competências operacionais** como um subconjunto do constructo das **competências organizacionais** (WU *et al.*, 2010). Por fim, expõe-se a relação das práticas e competências operacionais sobre o desempenho operacional.

### 2.2.1 As práticas operacionais

O estudo seminal sobre as práticas operacionais de manufatura está relacionado ao trabalho de Hayes e Wheelwright (1984), que relacionam seis práticas essenciais para se atingir a excelência na área de manufatura e garantir o desempenho superior frente aos concorrentes, e denominadas como “*best practices*”, a seguir: (i) desenvolver as habilidades para a mão de obra; (ii) garantir a gestão por competência técnica; (iii) oferecer padrões de conformidade aos produtos; (iv) desenvolver uma cultura para a participação da mão de obra na gestão; (v) investir em equipamentos próprios e de manutenção preventiva e, por fim, (vi) garantir a melhoria contínua dos processos e de atendimento das necessidades dos clientes.

Voss *et al.* (1997) convalidam que o interesse nos estudos sobre as práticas operacionais e os impactos no desempenho operacional estão respaldados pelo fato que outras organizações podem viabilizar novas estratégias por meio do aprendizado anterior e/ou tirando proveito do *benchmarking*. Nesse sentido, as decisões dos gestores, em investimentos estruturais e na implantação de políticas, devem buscar as prioridades competitivas que atendam as necessidades dos clientes.

Desse modo, as práticas operacionais se referem às atividades, aos procedimentos e às rotinas específicas, visando atingir um objetivo específico (FLYNN *et al.*, 1995, p. 1326, tradução nossa). Voss *et al.* (1997) expõem as práticas operacionais como processos estabelecidos pela organização para melhorar a rotina operacional, que vão desde aspectos organizacionais tais como incentivo de trabalho em equipe até incentivos para uso de técnicas de gestão, tais como, *kanban*.

Contudo destacam-se que as práticas operacionais como elementos padrões e procedimentos com possibilidade de cópia pelos concorrentes (SWINK *et al.*, 2005). Assim, não se pode afirmar que as práticas operacionais propiciem melhores níveis de desempenho do que os concorrentes e, conseqüentemente, uma vantagem competitiva (DEAN; SNELL, 1996; POWELL, 1995).

Nesse intento, Swink; Narasimhan; Kim (2005) e Wu; Melnyk; Swink (2012) identificam as seguintes práticas operacionais vinculadas à área de operações:

- *Gestão de práticas de qualidade*: Avaliar o processo produtivo por meio de ferramentas de qualidade, tais como: cartas de controle e círculos de controle de qualidade para a melhoria contínua e a sustentação da qualidade dos produtos e

processos. Conhecer os processos de fornecedores e a realização *benchmarking* ante os concorrentes;

- JIT (*Just in Time*): implantar políticas de menores lotes de compra, reduzir os níveis de estoques e os tempos de *setup*, praticar a produção puxada e descentralizar o controle. Em suma, reduzir as perdas, desperdícios e as movimentações desnecessárias no processo produtivo;
- *Práticas de atendimento aos clientes*: estabelecer atividades para melhorar a satisfação do consumidor. Nesse contexto, criar mecanismos para a avaliação contínua da demanda por meio de rotinas que mensurem a satisfação do consumidor e que assegurem rápida resposta às reclamações;
- *Gestão das práticas de fornecimento*: avaliar as relações de cliente-fornecedor, propor a redução do número de fornecedores, estabelecer os critérios para homologação de acordo com as certificações; reconhecer as vantagens de longos relacionamentos;
- *Desenvolvimento de produto e processo*: adotar novas tecnologias que garantam a maior confiabilidade e a qualidade dos produtos, bem como maior interfuncionalidade no processo de criação e desenvolvimento.
- *Desenvolvimento de mão de obra*: tem como propósito treinar a mão de obra para a resolução de problemas, compartilhamento de ideias e de grupos de trabalho; incentivar o grupo para a manutenção autônoma e implantar a manutenção preventiva;
- *Práticas de liderança*: designar atividades para influenciar e direcionar os colaboradores para alcançar objetivos organizacionais. Nesse sentido, reconhecer práticas que respaldem o envolvimento, a confiança do grupo, a manutenção da motivação e a gestão de indicadores estratégicos. Yusuff (2004) discorre sobre a importância da orientação aos colaboradores sobre as prioridades definidas pela organização para se tornarem manufaturas de classe mundial;

Quanto aos estudos empíricos sobre práticas operacionais, estes foram embasados inicialmente no reconhecimento das práticas das empresas de manufatura japonesas (VOSS, 1995; VOSS; AHISTROM; BLACKMON, 1997). De acordo com esses autores, a justificativa para tais pesquisas referem-se aos seguintes fatos: essas organizações orientais possuíam níveis de desempenho acima da média mundial; a crescente horizontalização das práticas operacionais e, conseqüentemente, da necessidade de delimitar o *core business* das organizações e o que seria terceirizado (PRAHALAD, HAMEL, 1990).

Portanto, numa perspectiva de século XXI, é inevitável que a estratégia corporativa deva aperfeiçoar-se às restrições de recursos, tanto materiais, tecnológicos como humanos, buscando a mecanismos para a implantação, por meio da função manufatura, de práticas socioambientais que consigam estabelecer melhoria do desempenho operacional, e se possível, uma vantagem competitiva. Nesse contexto, apresentam-se essas práticas socioambientais voltadas para o ambiente da manufatura (HART, 1995; PORTER, VAN DER LINDE, 1995; SARKIS, 1995).

### 2.2.2 As práticas socioambientais

O atendimento das demandas ambientais e sociais ainda é um tema emergente para a área de estratégia de operações (CARTER; ROGERS, 2008; LINTON *et al.*, 2007; PAGELL; WU; WASSERMAN, 2010; PARMIGIANI *et al.*, 2011; PAULRAJ, 2011;).

A importância do tema para as empresas focais legitimou-se em função da demanda dos *stakeholders* (clientes, fornecedores, acionistas, credores, comunidades envolvidas e governos), uma vez que estes as consideram, em uma visão de cadeia de suprimentos, como as organizações responsáveis pelas práticas e níveis de desempenho, tanto ambiental quanto social, tanto dela mesma, quanto de fornecedores de insumos e prestadores de serviços (HUTCHINS; SUTHERLAND, 2008).

Vale assinalar que as empresas focais são aquelas que: (i) estabelecem as regras ou o ritmo da cadeia de suprimentos; (ii) providenciam o contato direto com o consumidor; e (iii) são responsáveis em prover o *desing* de novos produtos e serviços (HUTCHINS; SUTHERLAND, 2008).

Nessa condição, esta tese utilizará o seguinte conceito de sustentabilidade:

É o *design* e a operação de sistemas que garantam que a humanidade faça uso dos recursos naturais, desde que não levem à diminuição da qualidade de vida, seja por perdas de oportunidades econômicas ou quanto aos impactos negativos sobre as condições sociais, a saúde humana e o meio ambiente (MIHELICIC *et al.*, 2003, p. 5315, tradução nossa).

É oportuno observar que a maioria dos estudos sobre sustentabilidade tem abordado unicamente para os aspectos sobre as questões ambiental e econômica (SEURING; MULLER, 2008), negligenciando-se o terceiro pilar, o aspecto social, que também faz parte do *triple bottom line* (3BL) (ELKINGTON, 1998). Essa evidência também é encontrada na literatura brasileira (GALLON *et al.*, 2008).

Assim, adicionalmente às tecnologias ambientais, de controle, prevenção e de diretrizes de boas práticas, este trabalho aborda o aspecto social quanto aos recursos internos da organização que auxiliarão no processo de transformação. Nessa dimensão social relatam-se questões relativas à integração, às possibilidades de capacitação, satisfação no trabalho e segurança operacional. Para tanto, segmenta-se as práticas ambientais e sociais, em maiores detalhes, a seguir.

### 2.2.2.1 As práticas ambientais

No contexto ambiental, a década de 1990 marca uma profusão de nomenclaturas oriundas dos estudos no ambiente de manufatura a fim de estabelecer os planos para a área, a seguir: (i) reduzir os desperdícios; (ii) aumentar o controle sobre a matéria-prima; (iii) prevenir os níveis de poluição; e (iv) analisar o ciclo de vida do produto (ACV).

Para atender a parte das cobranças na área ambiental, definem-se as tecnologias ambientais voltadas para o meio ambiente que podem ser divididas em três grupos: primeiro, quanto aos mecanismos de controle da poluição, o segundo quanto às práticas de prevenção, e por fim, quanto aos sistemas de gestão exemplificados a seguir:

- As práticas de controle de poluição estão relacionadas com investimentos em ativos não produtivos, utilizados para a armazenagem, controle e tratamento das emissões e efluentes. É realizado por meio de investimentos estruturais para reduzir os riscos associados aos processos (KLASSEN; WHYBARK, 1999);
- As práticas de prevenção referem-se aos mecanismos para melhor utilização da matéria-prima, por meio da reutilização, reciclagem ou substituição por componentes mais competitivos. Adicionalmente, as práticas de prevenção buscam o melhor planejamento para redução das perdas, a simplificação e/ou eliminação de etapas desnecessárias de processos e de mecanismos de viabilizem a redução das emissões para a fim de evitar futuros passivos e multas;
- O sistema de gestão ambiental – SGA (em inglês, *environmental management system* – EMS): ressalta os aspectos formais e também dos dados e informações referentes aos procedimentos e processos para treinamento dos colaboradores, monitoramento e relatórios para divulgação ante os *stakeholders* sobre o desempenho ambiental (MELNYK; SROUFE; CALANTONE, 2003).

As práticas para a avaliação do ciclo de vida (ACV) de um produto ou serviço podem fornecer dados e informações relacionadas aos impactos a que esses itens podem incorrer ao longo do uso. Uma ACV considera as fases da vida, tais como extração de matéria-prima, processamento de material, fabricação, distribuição, uso e opções de eliminação (por exemplo, reciclagem), vistas em maiores detalhes a seguir (CARTER; ROGERS, 2008; DARNALL *et al.*, 2008; HART, 1995; SARKIS, 1995; SEURING; MULLER, 2008):

- *Design de produto*: Reconhecer as técnicas de ACV para auxiliar na determinação de como projetar um produto para minimizar o impacto ambiental durante a sua fabricação, ao longo do período de utilização e depois da sua vida útil. Possui interface com a área de gestão de projetos e leva em conta o esgotamento de recursos, bem como os impactos ambientais;
- *Fabricação de subprodutos*: Considerar a função produção de forma mais ampla, ponderando sobre a cadeia de suprimentos de forma estendida, incluindo a redução e/ou eliminação de subprodutos por meio de tecnologias de processo, de qualidade e das técnicas de manufatura enxuta (*lean manufacturing*). Assim, deve-se avaliar o custo total e incluir os efeitos do esgotamento de recursos e a geração de subprodutos que não são nem capturados nem utilizados (poluentes e resíduos);
- *Subprodutos produzidos durante o uso*: Avaliar o envolvimento dos fabricantes para fornecer uma série de serviços a fim de apoiar e complementar a venda do produto original.
- *Extensão de vida útil do produto*: Reconhecer o ciclo de vida do produto e os subprodutos produzidos por ele. Neste ponto, a análise de projeto de produto para reconhecer as matérias primas assim como do potencial de esgotamento desses recursos é essencial para o sucesso da avaliação da extensão da vida útil do produto.
- *Remanufatura*: Refere-se às políticas desenvolvidas com a intenção de oferecer uma condição de reutilização, ambientalmente, mais favorável para o descarte do produto ao final de sua vida útil. Contudo, essa fase depende, em grande medida, das ações tomadas em fases anteriores. Assim, o *design* do produto inicial tem grande influência sobre o grau em que um produto pode ser reutilizado, remanufaturado, reciclado, incinerado ou eliminado. Ademais, para a viabilização dos resultados desejados, exigem-se mudanças nos processos associados ao

desenvolvimento de políticas ambientais, aos incentivos legais, aos aspectos relacionados à operação, tais como: a previsão de demanda, a logística reversa, as relações interfuncionais e interorganizacionais, e também quanto à consciência ambiental dos usuários.

– *Reutilização*: Avaliação do *trade-offs* entre o que é economicamente viável para os membros da cadeia de suprimentos e quais benefícios para a população, num sistema integrado, para os processos de recuperação do item ao final da vida útil.

No próximo tópico, abordam-se as práticas sociais disseminadas junto à área de operações.

#### 2.2.2.2 As práticas sociais

Hutchins e Sutherland (2008) ponderaram que a definição das diretrizes de relatórios sociais de sustentabilidade, tais como, o *Sustainability Reporting Guidelines*, é resultado do empenho conjunto de várias entidades, como, por exemplo, a organização não governamental *CERES (Coalition for Environmentally Responsible Economies)* e os programas das Nações Unidas para o Meio Ambiente (*United Nations Environment Programme – UNEP*) e para o Desenvolvimento Sustentável (em inglês, *United Nations Division for Sustainable Development – UNDS*).

Contudo, num contexto de estratégia de Operações (EO) e pela hierarquia das decisões da estratégia de conteúdo, relatam-se decisões **estruturais** e de **infraestrutura** para a unidade de negócio. Especificamente quanto às ações de **infraestrutura**, essas se caracterizam sobre os investimentos em longo prazo para o desenvolvimento contínuo das políticas de mão-de-obra que as organizações deverão desenvolver para viabilizar as estratégias, sobre os sistemas de qualidade, a cultura organizacional e tecnologias de informação e comunicação (DANGAYACH; DESHMUKU, 2001; FINE; HAX, 1985).

De tal modo, evidencia-se, aqui, que os estudos de práticas sociais na área de operações implicam tanto desafios internos como externos à organização (PULLMAN *et al.*, 2009).

Nesse panorama, esse trabalho fará uso da visão sobre sustentabilidade social que busca avaliar, reconhecer e mensurar as iniciativas de melhoria, segurança e saúde dos



colaboradores e a garantia de condições de trabalho que ofereçam dignidade para a mão de obra em organizações da área de manufatura engajadas com a responsabilidade social (BROWN, 1996; BROWN *et al.*, 2000; DAS *et al.*, 2008; PARRIS; KATES, 2005).

Brown (1996), em artigo teórico, clama pela necessidade de estudos na área de segurança adicionalmente aos parâmetros de avaliação de desempenho da área de operações (eficiência em custo, qualidade, velocidade e flexibilidade).

Das *et al.* (2008) revelam que caso o trabalhador não possuir um ambiente seguro para atender a uma necessidade básica, então se pode afirmar que esse mesmo trabalhador não terá disposição para buscar melhorias de desempenho.

Assim, pode-se afirmar que as práticas sociais variam de uma organização para outra, pois dependem muito do nível do esforço necessário, para que essas possam incorporá-las nos processos, e também quanto aos encargos financeiros associados à sua adoção (HUTCHINS; SUTHERLAND, 2008).

Nesse sentido, têm-se os seguintes exemplos de práticas sociais e os benefícios que podem ser alcançados:

- *Integração*: Promover conectividade da organização com o meio externo, provendo mecanismos de governança corporativa que pode auxiliar na compreensão dos impactos da organização no ambiente;
- *Capacitação*: Realizar treinamento, a reciclagem e o julgamento de empregabilidade são fatores indispensáveis para avaliação do bem-estar dos colaboradores. Nesse aspecto, a participação de funcionários em treinamentos tem correlação direta quanto à melhoria do desempenho ambiental e da qualidade dos produtos e serviços;
- *Nível de satisfação*: Avaliar, continuamente, o nível de satisfação dos colaboradores, as atitudes dos colaboradores na organização e os indicadores de desempenho operacional, ambiental e social. Neste panorama, avalia-se a oportunidade de desenvolvimento de habilidades e conhecimentos tácitos de difícil cópia, raros, valiosos e socialmente complexos;
- *Segurança operacional*: Mapear os processos de fabricação e os pontos críticos quanto à segurança operacional, promovendo, assim, menor rotatividade nos cargos, menores índices de acidentes de trabalho, e, dessa forma, proporcionando melhoria de desempenho operacional e, conseqüentemente, redução dos custos operacionais.

No próximo tópico, relata-se o papel das competências operacionais nas organizações e como se justifica as diferenças de desempenho entre as organizações com as mesmas práticas.

Narasimhan *et al.* (2005) afirmam que os investimentos em práticas operacionais, por si só, não constituem competências, existe um caminho de aprendizagem, de uso intensivo e em consonância com a estratégia de operações, conforme visto a seguir.

### 2.3 As competências operacionais

Os estudos na área de estratégia de operações (EO) buscam incessantemente identificar os mecanismos que ofereçam melhores níveis de desempenho, e se possível, uma vantagem competitiva sustentável (FINE; HAX, 1995; KETOKIVI, SCHROEDER, 2004; SKINNER, 1969; WHEELWRIGHT, 1984).

Sobre estratégia de operações (EO), pode-se verificar, a partir da década de 1970, duas vertentes: primeiramente, a perspectiva relacionada à Wickham Skinner que, em 1974, conclamava que as organizações devem realizar a escolha da prioridade competitiva para alcançar uma vantagem sustentável, também denominada como *trade-off*. Adicionalmente, o autor fundamenta que os esforços em mais de um objetivo de desempenho promoveria a falência da organização.

Na segunda perspectiva, Hayes e Wheelwright (1984) afirmam que as decisões de estrutura e a infraestrutura da EO devem adequar os processos ao ciclo de vida do produto, auxiliados pela matriz produto-processo. Portanto, nessas formas de estratégia, o sistema de manufatura deveria refletir a posição competitiva da empresa.

Porém, Hayes e Pisano (1994) precognizam que esses dois modelos não mais justificavam os sucessos e os fracassos das organizações dentro da visão mais dinâmica de mercado. Para justificar a relevância dos estudos, esses autores apresentam, como exemplo, as empresas de manufatura japonesas que, no início da década de 1980, superaram as organizações americanas em mais de uma prioridade competitiva, pois ofereciam produtos com menor custo, maior qualidade e num ciclo entre desenvolvimento e entrega muito mais rápido.

Da mesma forma crítica aos padrões de Skinner (1969) e Hayes e Wheelwright (1984), Ferdows e De Meyer (1990) caracterizaram que mais de uma competência podem ser alcançada nas organizações, desde que se observe uma sequência. Esses estudos estabelecem

uma analogia à figura do “cone de areia”, no qual a competência “qualidade” é a precursora das demais, formando a base do “cone”, sendo seguida pela confiabilidade e a velocidade de entrega - que se traduz pela flexibilidade do serviço – e, por fim, a eficiência no custo.

Assim, Hayes e Pisano (1994) descrevem que a vantagem competitiva das organizações, em uma visão de longo prazo, não está fundamentada nas barreiras de entrada (PORTER, 1980), mas sim na habilidade de fazer certo cada processo e de uma forma melhor do que os concorrentes. Nesse panorama, justificaram que as diferenças no nível de desempenho estão relacionadas com as competências (*capabilities*) da organização (HAYES; PISANO, 1996; SWINK; HEGARTY, 1998; TEECE; PISANO; SHUEN, 1997).

Amit e Schoemaker (1993, p.35, tradução nossa) definem as competências (*capabilities*) “como a combinação de recursos, utilizando-se os processos organizacionais para efetuar um fim desejado”. Ainda de acordo com os autores, esses processos são baseados em conhecimentos, tangíveis e intangíveis.

Assim, para se obter uma vantagem competitiva, essas competências deverão oferecer algo valioso, por meio de produtos e/ou serviços que os clientes necessitam, de caráter único e raro, fugindo da competição baseada por menores preços, e de difícil replicação, garantindo assim, os lucros (BARNEY, 1991; TEECE; PISANO, 1994).

Contudo, Wu *et al.* (2010) assinalam que a literatura sobre competências organizacionais (*organizational capabilities*) está voltada para mecanismos de obtenção de vantagem competitiva, oferecendo menor ênfase às pesquisas sobre os processos que permitem a coordenação, integração, aprendizado e reconfiguração dos recursos da área de manufatura.

Nesse panorama, como subitem das competências organizacionais, surgem os estudos por parte dos pesquisadores da área de operações para mecanismos que permitem alavancar, direcionar e integrar os recursos da função produção e operação para a resolução de problemas e melhoria constante. De tal modo, conceituam-se as competências operacionais (*operational capabilities*):

São recursos específicos, habilidades, processos e rotinas desenvolvidas dentro do contexto do sistema de gestão de operações provendo a unidade, a integração e a direção aos recursos para que esses possam gerar resultados consistentes com os desejados e auxiliando a organização a desenvolver soluções e a enfrentar os desafios constantes (FLYNN *et al.*, 2010b, p.248, tradução nossa).

Logo, esses autores expõem as competências operacionais (*operational capabilities*) também como elementos tácitos para o tratamento de uma variedade de problemas ou lidar com as incertezas operacionais.

Portanto evidencia-se que, diferentemente do que é proposto por Winter (2003) e Peng; Schroeder; Shah (2008), as competências operacionais não podem ser consideradas apenas (grifo nosso) como uma rotina ou um conjunto de tarefas interligadas para a realização de uma tarefa específica, por mais que esse conjunto seja inimitável, não substituível e valiosa. Assim, corrobora-se que as competências operacionais representam também o conhecimento acumulado sobre determinado processo, marcado pelo relacionamento social complexo (TEECE; PISANO, 1994).

### 2.3.1 A operacionalização das competências operacionais

Os pesquisadores da área de operações têm usado uma variedade de termos para descreverem as competências operacionais em termos do objetivo-fim da organização (custo, qualidade, desempenho na entrega e flexibilidade) (FERDOWS; DE MEYER, 1990; ROSENZWEIG; ROTH; DEAN, 2003; ROSENZWEIG; EASTON, 2010; WHITE, 1996).

Embora essa abordagem ofereça uma perspectiva importante para associação do nível das habilidades operacionais com os objetivos organizacionais, Swink e Hegarty (1998) declaram que a mesma gera uma ambiguidade sobre os conceitos de desempenho operacional e competências operacionais e não oferece mecanismos para se alcançá-las.

Assim, essa tese se orientará pela operacionalização das competências operacionais por mecanismos “meio” para se atingir um objetivo-fim (custo, qualidade, desempenho na entrega e flexibilidade), ao invés de ser o próprio fim (SWINK; HEGARTY, 1998; PENG *et al.*, 2008; WU *et al.*, 2012).

Para operacionalizar, Wu *et al.* (2010) relacionam seis competências operacionais (*operational capabilities*), ampliando o trabalho realizado por Swink e Hegarty (1998) sobre o tema, a seguir:

- *Melhorias operacionais*: Estão relacionadas com o progresso das habilidades por meio do incremento da produtividade dos recursos operacionais com foco na melhoria contínua de produtos e processos (BENNER; TUSHMAN, 2003). Podem ser inseridas junto ao histórico de conhecimento (*path dependence*), pois ocorrem de forma incremental, proporcionando o aumento da produtividade dos recursos assim como a escolha e adoção de novos processos (SWINK; HEGARTY, 1998). Neste contexto, Wu *et al.* (2010) destacam o papel das

competências de melhorias contínuas como fonte de vantagem competitiva, pois podem contribuir no papel de inovatividade da organização;

– *Inovações operacionais*: diferentemente do item anterior, o incremento ocorre de forma radical para a melhoria das habilidades, dos processos e rotinas existentes e/ou criando e adotando um novo e único processo (SCHROEDER *et al.*, 2002). As inovações caracterizam-se pela maior escala e pelas mudanças radicais de processo. Nesse ponto, aplicam-se novos conhecimentos para as habilidades já presentes na organização (BENNER; TUSHMAN, 2003);

– *Tecnologia proprietária*: relata-se o desenvolvimento de habilidades, processos e rotinas no ambiente interno, do aprendizado com o ambiente externo e da implantação de equipamentos e processos considerados exclusivos, avaliados como fonte de vantagem competitiva sustentável (SCHROEDER *et al.*, 2002). De acordo com esses autores, o aprendizado interno dar-se-á por meio do treinamento multifuncional e da incorporação de sugestões de funcionários, enquanto a estruturação para a avaliação e incorporação das melhorias sugeridas por fornecedores e clientes podem levar ao desenvolvimento de produtos customizados (PAIVA; ROTH; FENSTERSEIFER, 2008; SCHROEDER *et al.*, 2002);

– *Cooperação operacional*: Swink e Hegarty (1998) descrevem as evidências de integração por meio da expansão do processo produtivo, seja pela incorporação de novos produtos ou por novas tecnologias. Wu *et al.* (2010) relatam sobre a habilidade em compartilhar dados e informações com as outras áreas funcionais e com o meio externo – fornecedores e clientes, convergindo para um consenso nas decisões sobre o que é necessário realizar. Swink *et al.* (2007) corroboram que a integração possibilita melhor compreensão dos requisitos dos produtos, possibilitando melhor ajuste entre as habilidades internas e as demandas externas, proporcionando valor;

– *Responsividade operacional*: expõe a flexibilização dos processos de manufatura para atender às demandas internas e/ou externas (SWINK; HEGARTY, 1998). Zhang; Vonderembse; Lim (2003) abordam a perspectiva socialmente complexa para desenvolvimento dessa habilidade – um sistema de gestão de várias áreas funcionais – para atendimento das expectativas dos clientes, a redução de perdas ao longo da cadeia de valor;

– *Reconfiguração operacional*: relaciona-se com a abordagem das competências dinâmicas (em inglês, *dynamics capabilities*), que discorre sobre as habilidades, os processos e as rotinas de aprendizado da organização ante os novos desafios propostos pelo ambiente externo (BENSON; SARAPH; SCHROEDER, 1991; TEECE; PISANO; SHUEN, 1997). Nesse cenário, a *reconfiguração operacional* representa a tentativa da organização em buscar um novo equilíbrio por meio de investimentos em recursos tangíveis e intangíveis para atender ao ambiente de maior competição e também de maior volatilidade. Vale destacar que a importância das competências dinâmicas está na possibilidade destas em oferecer uma vantagem competitiva sustentável. Enfatiza-se que, sob o ponto de vista das competências dinâmicas, as diferenças de desempenho entre empresas são explicadas por diferenças na sua capacidade para acumular, implantar, renovar e reconfigurar os recursos em resposta a mudanças no ambiente externo (TEECE *et al.*, 1997).

Dentre as competências apresentadas, o modelo utilizado nessa tese fará uso de apenas duas, que são: (i) a competência operacional de cooperação e de (ii) melhoria contínua, em função dos seguintes aspectos: É reconhecido que mais de 50% do valor dos produtos está intrinsicamente relacionado ao custo das matérias primas e dos componentes adquiridos dos fornecedores (PAULRAJ, 2011). Assim, reconhecer quais empresas que possuem habilidades específicas para realização de parcerias e alianças estratégicas são formas de se diferenciar no mercado.

Adicionalmente, pela visão baseada em recursos (VBR), as organizações devem utilizar, como ferramenta estratégica e de manutenção de competitividade no mercado, o controle e o acesso aos recursos, técnicas e habilidades avaliadas como estratégicas para a gestão da cadeia de suprimentos. Essa gestão dos recursos pode ser realizada ou pela aquisição ou pelo desenvolvimento de recursos tidos como escassos, a fim de usufruir todos os benefícios bem como instituindo barreiras de entrada aos novos competidores (CARTER; ROGERS, 2008).

Assevera-se que, todos os impactos econômicos, ambientais e sociais não podem ser vinculados unicamente à empresa focal, mas também às demais organizações que fazem parte da cadeia de suprimentos (PAULRAJ, 2011). Assim, a cooperação operacional expõe a “integração” entre a organização e o meio que está inserida. Nesse sentido, Hart (1995) destaca que ao longo da cadeia de valor, os processos de exploração da matéria-prima,

transformação em produto acabado e distribuição, geram impactos ao meio que a organização está inserida. Desse modo, é necessário o desenvolvimento da habilidade de “internalizar” os dados e as informações correlatos às práticas.

Quanto à competência de melhoria contínua, Paulraj (2011) destaca que a realização contínua das práticas promove o conhecimento tácito dos colaboradores envolvidos e no aprendizado constante. Narasimhan *et al.* (2005) evidenciam também o papel da sistematização das rotinas operacionais e os impactos ante o desenvolvimento das competências (*capabilities*). Swink *et al.* (2005) convalidam o papel das competências que medeiam a relação entre as práticas operacionais e o desempenho de mercado, estendendo a visão de que a estratégia de manufatura não está simplesmente vinculada às práticas operacionais, tais como, JIT e TQM. Hart (1995) também destaca que as inovações incrementais realizadas nos processos a fim de viabilizar a reciclagem, a reutilização, a remanufatura bem como a redesigno possibilitam a redução de custos.

Em suma, as competências operacionais de cooperação e de melhoria contínua possibilitarão diagnosticar uma significativa fonte de vantagem competitiva.

## 2.4 Considerações sobre recursos, práticas e competências operacionais

Como forma de esclarecer as diversas definições apresentadas nesta tese, comprova-se a seguir as fronteiras sobre seguintes conceitos: os recursos, as práticas operacionais e as competências operacionais:

- **Recursos:** indicam-se a base da organização e corresponde a todos os seus ativos tangíveis e intangíveis que podem ser utilizados no processo fabril (AMIT; SCHOEMAKER, 1993; GRANT, 1991). Nos estudos sobre a visão baseada em recursos (VBR), esses podem ser considerados como “camada zero” para a obtenção de uma vantagem competitiva, pois podem ser caracterizados como valiosos, raros, não imitáveis e não substituíveis (VRIN) (WANG; AHMED, 2007). Contudo, os recursos VRIN não oferecem uma vantagem sustentável por um longo período em mercados dinâmicos (BARNEY; 1991; WANG; AHMED, 2007);
- **Práticas Operacionais:** referem-se às atividades, aos procedimentos e às rotinas específicas, que são desenvolvidas visando atingir um objetivo-fim (FLYNN *et al.*, 1995; FLYNN *et al.*, 2010b; VOSS *et al.*, 1997; WU *et al.*, 2010;

WU *et al.*, 2012). Wu *et al.* (2012) evidenciam o papel das práticas como elementos aditivos e não compensatórios. Isto é, falhas que ocorrem ao longo do processo não podem ser substituídas ou respaldadas por outras, como por exemplo, as práticas de qualidade. Ademais, esses autores verificam que as práticas operacionais podem ser copiadas por concorrentes por não se caracterizarem como conhecimentos tácitos;

– **Competências operacionais:** registram-se as habilidades que auxiliam na integração, aprendizado e direcionamento dos recursos para melhoria da eficiência das práticas operacionais. Enquanto as práticas podem ser copiadas, as competências operacionais, como elementos tácitos, e dependentes das relações sociais entre os agentes, são de difícil cópia e, conseqüentemente, não podem ser transferidos. São consideradas como recursos de “primeira camada” para a obtenção de uma vantagem competitiva, pois podem ser caracterizadas como VRIN (WANG; AHMED, 2007).

Para corroborar a diferença entre práticas e competências operacionais, WU *et al.* (2010) destacam o modelo proposto por Wheelwright e Hayes (1985) sobre os estágios do papel da área de produção para a estratégia de negócios das organizações para convalidar a diferença entre práticas e competências operacionais. De tal modo, o segundo estágio – *externamente neutra* – está relacionado com as práticas operacionais, pois classifica as organizações que buscam a cópia das rotinas dos competidores. Enquanto que, o terceiro estágio – *de suporte interno* – expõem as empresas que estão em um estágio de desenvolvimento no qual os recursos e as práticas estão alinhados com a estratégia de operações.

Contextualizando sobre sustentabilidade – equilíbrio das ações nas áreas financeira, social e ambiental dentro das organizações – relata-se o estudo de Kleindorfer *et al.* (2005), o qual propõe um novo modelo sobre o nível de importância da área produção frente à estratégia de negócios das organizações, o qual foi originalmente proposto por Wheelwright e Hayes (1995). Esse nova classificação também é composta por quatro fases e dispõe das seguintes proposições:

1) *Avaliação de processos internos:* avalia-se o estágio atual e de potenciais melhorias relacionadas à sustentabilidade, tais como, maior envolvimento dos funcionários, redução de desperdícios, conservação de energia, e controle de emissões;



2) *Avaliação de processos externos*: analisa-se a cadeia de suprimentos à montante, visando estabelecer a lei das compensações – *trade-off* – quanto à escolha de matéria-prima e processos e buscando estruturar processos de garantia e de pós-venda para remanufaturar e/ou disposição adequada;

3) *Estratégias internas para o futuro*: realiza-se investimento em competências para: (i) remediar potenciais problemas oriundos de dejetos ou subprodutos do processo fabril; (ii) desenvolver matérias-primas para substituir componentes não renováveis; (iii) redesenhar produtos para reduzir o material utilizado e a energia consumida durante o processo de fabricação e de uso;

4) *Estratégias externas para o futuro*: aborda-se o desenvolvimento das competências para o projeto de produto e de processos internos e da cadeia de suprimentos visando maior longevidade da sustentabilidade das ações e de estratégias para facilitar a sua continuidade.

## 2.5 O desempenho operacional

Este trabalho busca estabelecer, viabilizar e mensurar os critérios de desempenho operacional (DOP) que auxiliem os gestores da área de operações quanto às decisões gerenciais para a implementação das práticas operacionais.

Dessa forma, essa tese busca contribuições para a realização das decisões estruturais e de infraestrutura, tais como, quais práticas que oferecem melhoria da eficiência dos processos para reduzir custos, restringir as perdas e dos desperdícios de matéria-prima e produto acabado com o objetivo de aumentar as receitas.

Sobre o DOP, Flynn *et al.* (1995) delineiam que este representa o resultado do grau de implementação das práticas de JIT, TQM e de infraestrutura empregadas pelas organizações. Para Voss *et al.* (1997), o DOP representa os aspectos mensuráveis dos resultados dos processos organizacionais, tais como, a confiabilidade, o tempo de ciclo de produção e dos níveis de estoques.

Para Cua *et al.* (2001) há muitas maneiras de medir o DOP e a abordagem mais predominante na literatura é a avaliação dos critérios denominados como prioridades competitivas, tais como, custo, qualidade, entrega e flexibilidade, que são as quatro dimensões básicas do desempenho da manufatura.

Ketokivi e Schroeder (2004) articulam que, na pesquisa empírica, o modelo proposto deve avaliar cada variável de desempenho (custo, qualidade, confiabilidade, flexibilidade e rapidez) de forma única.

Na articulação entre as práticas socioambientais e o desempenho operacional, os estudos consideram os resultados ambíguos, ora positivamente (HART, 1995; RUSSO; FOUTS, 1997; ZHU; SARKIS, 2004) ora negativamente (PAGELL; GOBELI, 2009; PULLMAN *et al.*, 2009; SARKIS; CORDEIRO, 2001).

Klassen e Whybark (1999) evidenciaram a diferença entre as práticas de controle e de prevenção ambiental e os impactos no desempenho operacional. Em suma, esses autores relatam que o aumento do portfólio de práticas ambientais de prevenção estão positivamente associadas ao desempenho operacional nas dimensões de custos, flexibilidade e rapidez. Porém, não foi encontrada a associação estatística significativa entre as práticas ambientais de prevenção e a dimensão de desempenho em qualidade. Quanto às práticas ambientais de controle, a associação com o desempenho operacional foi considerada negativa e, com significância estatística.

Zhu e Sarkis (2004) expõem, no trabalho empírico, que as práticas ambientais internas à organização enfatizam uma associação positiva com o desempenho operacional e com significância estatística. O mesmo acontece sob a presença de práticas de TQM, demonstrando a possibilidade de simultaneidade na aplicação das mesmas. Em contrapartida, esses autores convalidam que as práticas de JIT, como variável moderadora, atuam de forma negativa na relação causal entre as práticas ambientais e o desempenho operacional.

Melnyk *et al.* (2003) enfatizam também que as organizações que possuem as práticas ambientais devidamente implantadas, e sob o regime de um sistema de gestão ambiental e com certificação ISO 14001, possuem melhor desempenho do que as organizações não possuem nenhum sistema de gestão. Convalida-se também que o grau de implementação das práticas socioambientais para atendimento de padrões regulatórios e/ou contratuais, ao reconhecimento de resíduos ao longo do ciclo de vida do produto e/ou serviço promovem uma melhoria da imagem da empresa ante os clientes e, por conseguinte, uma vantagem competitiva (SARKIS, 1995).

Pagell e Gobeli (2009) relatam uma associação negativa entre as práticas sociais e o desempenho operacional. Pullman *et al.* (2009) também corroboraram que as práticas sociais possuem uma relação com significância estatística, apenas com a função qualidade. Contudo, no geral, ressaltam que as práticas sociais têm ainda impactos indiretos sobre o desempenho operacional.

Nesse panorama, Wang e Ahmed (2007) e Wu *et al.* (2010) destacam o papel das competências operacionais como mecanismo de alavancar o desempenho operacional e também mediadora entre os recursos e o desempenho. Ainda segundo esses autores, essas competências são propícias para a sustentação de uma vantagem competitiva, pois são conhecimentos tácitos, de difícil cópia, desenvolvidos ao longo de um período mediante o desenvolvimento das relações sociais dos recursos da empresa com seus fornecedores e clientes. A seguir destaca-se o modelo de pesquisa e as hipóteses pesquisa.

### 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Essa tese caracteriza-se como ser uma pesquisa explanatória, uma vez que o foco é, adicionalmente à descrição, busca discutir as razões para o fenômeno estudado (COOPER; SCHINDLER, 2011). De tal modo, caracteriza-se por expor um método científico dedutivo, pois se baseou na revisão teórica com a apreciação dos pressupostos e, posteriormente, das indagações que irão apoiar ou refutar a teoria (HAIR JR. *et al.*, 2005).

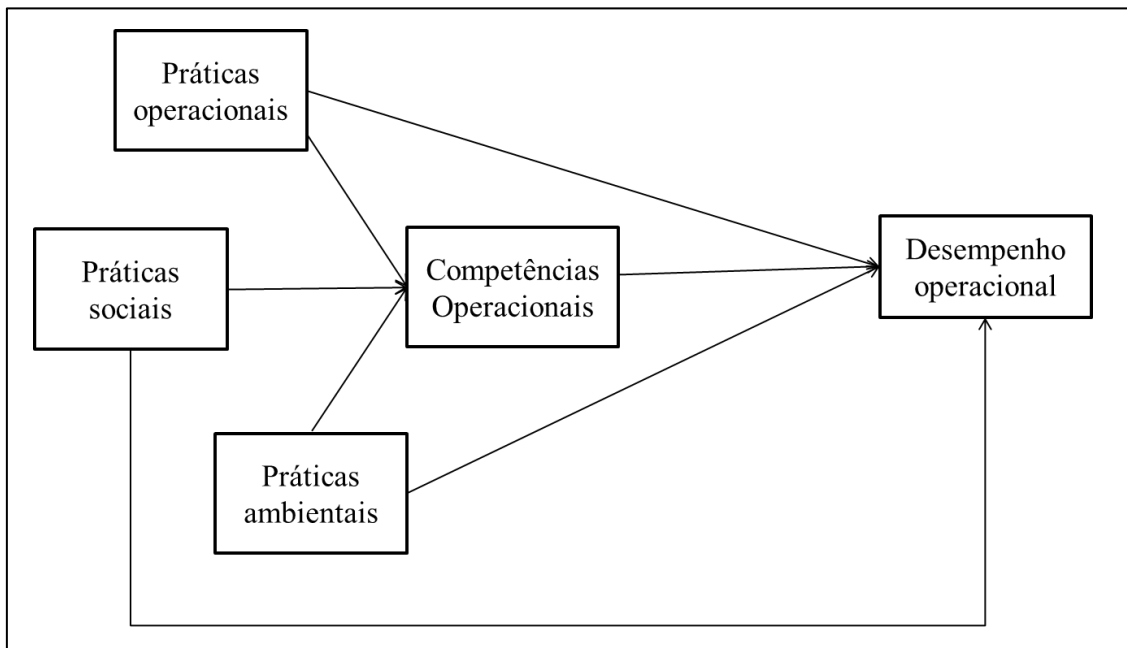
Nesse contexto, será empregado uma metodologia quantitativa com coleta de dados por intermédio de uma *survey*, com corte transversal e um questionário estruturado (MALHOTRA; GROVER, 1998). A ferramenta de pesquisa está dividida em três momentos: primeiramente composto de questionamentos sobre variáveis sócio-demográficas com variáveis qualitativas (nominais e ordinais) e quantitativas (discretas e contínuas). Posteriormente, sobre a avaliação da percepção do nível de implementação das práticas operacionais, ambientais e sociais e as competências operacionais serão empregadas escalas já previamente utilizadas e traduzidas para o português. Por fim, se reconhece o nível de desempenho operacional da empresa frente aos concorrentes (ROSENZWEIG; EASTON, 2010).

Nesse panorama, utilizar-se-á a análise fatorial, pois é a técnica considerada adequada para validar os constructos multi-itens e os respectivos indicadores (BAGOZZI; YI, 2012). Koufteros *et al.* (2009) orientam sobre as vantagens da análise fatorial quanto à possibilidade de testar o modelo de medida bem como os parâmetros individuais por meio de índices de ajustes.

Contudo, essa ferramenta, baseada em estatística multivariada, exige a demonstração de certos critérios a fim de manter a validade e a confiabilidade estatística e a legitimidade dos resultados (HAIR *et al.*, 1998). Nesse sentido, visando atender aos pressupostos da análise fatorial, tem-se como estágio número 1, a necessidade do desenvolvimento da teoria sobre as práticas socioambientais, competências operacionais e o papel dos recursos para o desempenho superior, a qual foi apresentada no item anterior, capítulo 2 (HAIR *et al.*, 1998). Hair *et al.* (1998) corroboram que “a força e a convicção da causalidade entre duas variáveis latentes não estão relacionadas ao método analítico escolhido, mas sim na justificativa teórica para suportar as análises” (HAIR *et al.*, 1998, p.592, tradução nossa).

Hair *et al.* (1998) também convalidam que existem quatro tipos de critérios para inferências causais: (i) associação suficiente entre duas variáveis; (ii) antecedência temporal na causa e efeito; (iii) falta de alternativa nas variáveis causais; e, por fim; (iv) a base teórica para o relacionamento (HAIR *et al.*, 1998). Nesse trabalho será utilizado o quarto e o último item.

Assim, no Esquema 3, evidencia-se o modelo de pesquisa sobre a relação das práticas socioambientais com as competências operacionais e o desempenho operacional:



Esquema 3: Modelo teórico da pesquisa  
Fonte: elaboração própria

Ainda de acordo com Hair *et al.* (1998), a análise da estatística multivariada, adicionalmente ao primeiro já citado sobre a revisão teórica, realizam-se os seguintes passos:

- *Desenhar do modelo conceitual*: Apoiados pela fundamentação teórica, primeiramente expõem-se os constructos que serão utilizados para descrever os fenômenos estudados (EDWARDS; BAGOZZI, 2000). Em seguida, têm-se o modelo conceitual, as hipóteses de pesquisa que destacam as relações entre as variáveis predictoras e as variáveis  $Y_i$  bem como pesquisas empíricas anteriores sobre o tema;
- *Fundamentar teoricamente dos indicadores*: A teoria psicométrica busca mecanismos de associação entre o esquema cognitivo dos indivíduos com as variáveis latentes e nesse contexto, os indicadores representam a operacionalização dessas (MALHOTRA; GROVER, 1998; PILATI; LAROS, 2007). Edwards e Bagozzi (2000) declaram que os valores para as métricas dos indicadores podem ser obtidas por meio de entrevistas, observações ou qualquer outro meio. Nesse sentido, fundamentaram-se

os indicadores pela teoria a fim de refletir ou formar os constructos. Adicionalmente, relataram-se os trabalhos realizados que demonstram a confiabilidade e a validade do instrumento;

– *Verificar a confiabilidade e a validade do instrumento de pesquisa por meio de técnica qualitativa:* Avaliou-se primeiramente a validade e a confiabilidade do instrumento de pesquisa pelo método denominado como *Q-sort*, de avaliação de conteúdo do instrumento de pesquisa. Nesse procedimento descreveu-se o instrumento de pesquisa ante os especialistas da área de operações, tanto da academia como da área empresarial. Nessa primeira verificação, houve a purificação da escala, eliminando-se itens que não apresentaram convergência com a variável latente (HAIR JR. *et al.*, 2009; MOORE; BENBASAT, 1991; PERREAULT; LEIGH, 1989; STRATMAN; ROTH, 2002);

– *Avaliar quantitativamente a validade e a confiabilidade do instrumento de pesquisa:* Mensurou-se a relação entre os indicadores e os constructos latentes, por meio das cargas fatoriais padronizadas ( $\lambda$ ), o cálculo da confiabilidade composta (CC) e da variância média extraída (sigla em inglês, AVE). Simultaneamente, realizou-se a avaliação da validade convergente ( $\lambda > 0,5$ ), e da discriminante, por meio da comparação dos coeficientes de determinação com a AVE. Por fim, reconheceu-se a variância comum do modelo segundo o método de *fator único de Harman*;

– *Compreender e avaliar o modelo de medida:* Por meio das cargas fatoriais padronizadas ( $\lambda$ ) e dos índices de ajuste, realizou-se medidas de diagnóstico do modelo por meio da comparação com os índices considerados como referência pela literatura (HAIR JR. *et al.*, 2009; KLINE, 2011; PILATI; LAROS, 2007);

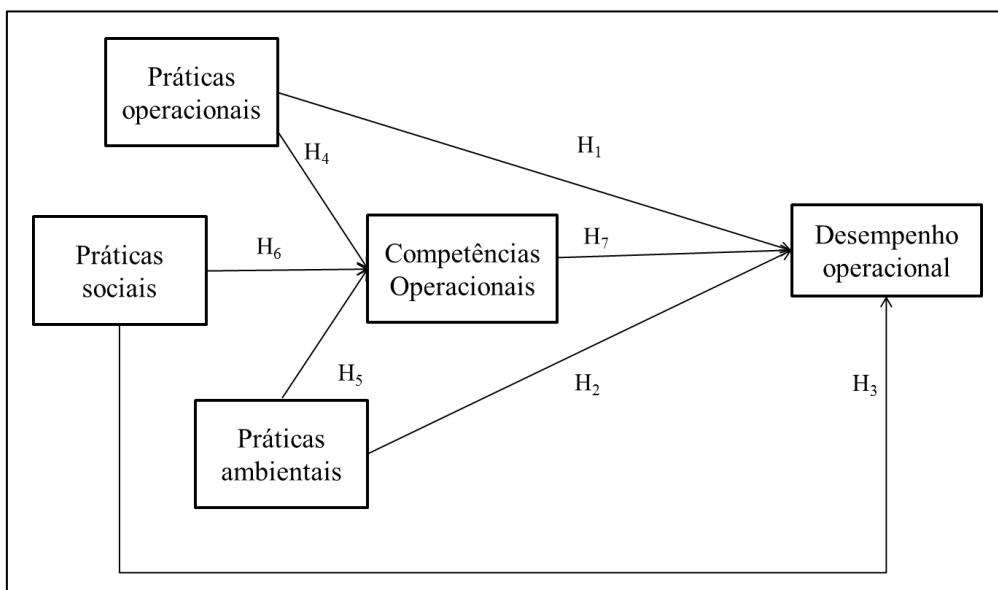
– *Realizar a análise estatística:* Discutiu-se sobre os dados obtidos por meio da estatística descritiva da amostra quanto à distribuição dos dados e executou-se a análise fatorial confirmatória e da regressão linear múltipla. Adicionalmente, reconheceu-se a distribuição dos dados, *outliers* e se os pressupostos quanto aos resíduos, tais como, a normalidade, a homoscedasticidade e a respectiva autocorrelação são atendidos;

– *Modelar por regressão linear múltipla:* Verificou-se a possibilidade de se realizar inferências estatísticas sobre os impactos das práticas operacionais, ambientais e sociais ante os critérios de desempenho por meio da regressão linear múltipla bem

como o impacto da mediação por parte das competências na associação entre as práticas e os critérios de desempenho.

### 3.1 O modelo conceitual e as hipóteses de pesquisa

Esse tópico aborda o modelo teórico e as relações entre as variáveis por meio dos pressupostos da teoria sobre estratégia de manufatura e os trabalhos empíricos já realizados. Nesse sentido, construiu-se o modelo hipotético e as respectivas hipóteses de pesquisa, conforme o Esquema 4:



Esquema 4: As hipóteses de pesquisa  
Fonte: elaboração própria

De acordo com o Esquema 4, têm-se os principais constructos do modelo conceitual: as práticas sociais (PRS), práticas ambientais (PRA), práticas operacionais (PRO) serão rotuladas como variáveis independentes – sendo que as representações gráficas dessas proporcionam as setas unidirecionais como sua origem. Enquanto isso, os constructos “competências operacionais (COP)” e “desempenho operacional (DOP)” serão considerados como dependentes – os constructos têm as setas unidirecionais como destino. Vale destacar que nessa tese, serão utilizados apenas os constructos de cooperação e de melhoria contínua. Nesse contexto, apresentam-se as hipóteses de pesquisa e, adicionalmente, pesquisas que relatam trabalhos empíricos anteriores:

### **Hipótese 1: A relação entre as práticas operacionais e o desempenho operacional**

Terziovski; Sohal; Moss (1999) afirmam que o desempenho operacional melhorou com a implementação das práticas relacionadas à gestão da qualidade total (sigla em inglês, TQM). Flynn *et al.* (1999) reforçam que as práticas de *just in time* (JIT) aumentam a previsibilidade quanto à qualidade e também confiabilidade dos processos. Rothenberg; Pil; Maxwell (2001) evidenciam que as práticas JIT promovem o uso mais eficiente dos recursos da manufatura e, desta forma, promovem a melhoria do desempenho operacional. King e Lenox (2002) corroboram sobre a eficiência das práticas de JIT quanto à possibilidade de redução da poluição. Nesse sentido, as perdas estão relacionadas à má utilização dos recursos, e conseqüentemente, demonstra-se uma ineficiência e ineficácia nos processos (PORTER; VAN DER LINDE, 1995).

Cua *et al.* (2001) investigaram o emprego conjunto das práticas sobre TQM, JIT e manutenção preventiva total (sigla em inglês, TPM) e concluíram que há evidências apoiando a compatibilidade das práticas nesses programas e que o desempenho operacional está associado com o nível de implementação dessas práticas. Complementando, Wu *et al.* (2012) avaliam que as práticas operacionais carregam as características de aditividade, pois o conjunto de boas práticas podem levar ao desenvolvimento de competências operacionais e melhores níveis de desempenho.

Westphal *et al.* (1997) abastecem a discussão relatando que os fatores institucionais influenciam a relação entre as práticas operacionais e o desempenho superior. Isto é, esses autores caracterizam que o sucesso na adoção das melhores práticas operacionais está relacionado ao fato de a organização ser tida como “pioneira” ou apenas como “seguidora” desses padrões.

Para Benner e Tushman (2003), essa diferença nos resultados – a implantação de melhores práticas operacionais nas organizações associada a melhores níveis de desempenho – é devida à falha na intervenção por parte dos gestores na implementação completa dos processos gerenciais para ganhos de eficiência ou por não levarem em conta a necessidade de mudanças culturais no ambiente de trabalho. Esses autores justificam que a falta de padronização na implantação das práticas de TQM proporcionam as diferenças quanto ao desempenho operacional.

Narasimham *et al.* (2005) sugerem que ganhos de desempenho específicos apenas são alcançados, caso a empresa alinhe as práticas operacionais às prioridades competitivas.



Mackelprang e Nair (2010) também corroboram os resultados ambíguos na relação entre as práticas JIT (*Lean Manufacturing*) e o desempenho operacional por meio de uma meta análise, num período de 1992 a 2008, comprovando-se, também, os fatores moderadores dessa relação, tais como, o tamanho da organização, a idade dos equipamentos, a presença de sindicatos e, até mesmo, a tipologia do setor.

*H1: As práticas operacionais são positivamente relacionadas com os critérios de desempenho operacional...*

*H1a = Eficiência em custos*

*H1b = Padrões de qualidade*

*H1c = Desempenho em entregas*

*H1d = Flexibilidade*

## **Hipótese 2: A relação entre as práticas ambientais e o desempenho operacional**

Porter e Van der Linde (1995) asseguram que os fatores ambientais estão positivamente associados ao desempenho operacional, pois: (i) aumentam a produtividade; (ii) reduzem os custos; (iii) melhoram a qualidade de produtos e/ou processos. Carter; Kale; Grimm (2000) asseguram que as práticas voltadas para o meio ambiente têm impacto positivo quanto ao desempenho operacional da organização e que os gestores deveriam voltar maior foco sobre as seguintes práticas: (i) reciclar embalagens; (ii) aperfeiçoar o uso de recursos de transporte, como forma de reduzir os impactos ambientais; (iii) envolver os gestores de compras nos projetos de desenvolvimento de produtos para o reconhecimento das possibilidades de reuso de materiais ao longo do ciclo de vida.

Melnyk *et al.* (2003) corroboram a associação positiva entre as práticas ambientais e desempenho operacional, salientando-se o papel do sistema de gestão e da certificação ISO 14001. Zhu e Sarkis (2004) identificaram que as práticas operacionais, especificamente de TQM, atua como moderadora, com sinal positivo, na relação entre as práticas ambientais com o desempenho operacional. Derwall *et al.* (2005) corroboram que melhores níveis de desempenho ambientais transcendem para melhores níveis de desempenho financeiro.

Por outro lado, os investimentos para redução das perdas e do nível dos poluentes podem até trazer uma redução geral dos custos inerentes ao processo fabril, mas, dependendo da intensidade dos investimentos em ativos, os esforços podem ter impactos negativos quanto ao desempenho operacional (ANGELL; KLASSEN, 1999). Adicionalmente, o trabalho

empírico de Sarkis e Cordeiro (2001) destaca que os investimentos para a realização das práticas ambientais representam o aumento dos custos e a queda do desempenho operacional. Zhu e Sarkis (1995) convalidam que as práticas operacionais de JIT, como variável moderadora, atua de forma negativa na relação causal entre as rotinas verdes e o desempenho operacional

Destaca-se também o trabalho de King e Lenox (2002) que enfatizam que o exercício das práticas de prevenção representa uma fronteira para a organização e que rompimento dessa ocorre apenas se houver o interesse em fazê-lo. Nesse contexto, as oportunidades de lucro na implantação dessas práticas podem representar um fator catalisador para tal fim (KING; LENOX, 2002). Simultaneamente, Kleindorfer *et al.* (2005) asseguram que as práticas ambientais podem oferecer impactos ante os critérios de desempenho.

*H2: As práticas ambientais são positivamente relacionadas com os critérios de desempenho operacional...*

*H2a = Eficiência em custos*

*H2b = padrões de qualidade*

*H2c = desempenho em entregas*

*H2d = Flexibilidade*

### **Hipótese 3: A relação entre as práticas sociais e o desempenho operacional**

Flynn *et al.* (1995) declararam que as práticas de infraestrutura – *empowerment*, gestão centrada em confiabilidade dos equipamentos, garantia de comunicação entre os níveis hierárquicos e gerenciamento para a garantia de mão de obra habilitada – são mais importantes para um bom desempenho operacional do que as práticas de JIT (*Just in Time*) e as TQM (*Total Quality Management*) sobre a percepção do desempenho operacional.

Observa-se também a importância do critério de segurança e qualidade de vida no trabalho como índice do desempenho operacional, denominando-a inclusive como “um construto de prioridade competitiva, adicionalmente às prioridades competitivas de qualidade, custo, entrega e flexibilidade” (BROWN, 1996, p.157, tradução nossa).

Carter *et al.* (2000) apontam que análise e adoção de práticas socioambientais consideradas corretas junto com aos fornecedores podem melhorar o desempenho operacional da organização. Carter e Rogers (2008) destacam que essas práticas sociais estão positivamente associadas com o desempenho econômico, pois possibilitam a redução de custos por meio da menor rotatividade da mão de obra, menores custos relacionados à manutenção da saúde e segurança e também quanto ao recrutamento de novos profissionais.

Para Daily e Huang (2001), as práticas relacionadas ao fator humano, tais como iniciativas de gestão, trabalhos em equipe e segurança operacional auxiliam na adoção de estratégias e, conseqüentemente, na melhoria do desempenho.

Contudo, nos trabalhos empíricos de Pagell e Gobeli (2009) e Pullman *et al.* (2009) os resultados foram diferentes entre si. Inicialmente, Pagell e Gobeli (2009) identificaram uma relação negativa, e com significância estatística, entre os constructos de desempenho operacional e das práticas sociais. Para os autores, os gestores identificam as práticas sociais como iniciativas voluntárias, independente do desempenho operacional.

Pullman *et al.* (2009) avaliaram que a adoção de práticas voltadas para o desenvolvimento de mão de obra impacta na percepção da função qualidade, porém não demonstram associação com o desempenho ambiental e também relacionado ao fator econômico.

*H3: As práticas sociais são positivamente relacionadas com os critérios de desempenho operacional...*

*H3a = Eficiência em custos*

*H3b = Padrões de qualidade*

*H3c = Desempenho em entregas*

*H3d = Flexibilidade*

#### **Hipótese 4: A relação entre as práticas operacionais e as competências operacionais**

Wheelwright e Hayes (1984) advogam sobre os estágios do papel da área de produção para a estratégia de negócios das organizações para convalidar a diferença entre as práticas e as competências operacionais. Swink *et al.* (2005) convalidaram que as práticas voltadas para o desenvolvimento da equipe são positiva e significativamente associadas às competências operacionais, especificamente quanto à flexibilidade operacional. Contudo, ainda de acordo com esses autores, as hipóteses de pesquisas, quanto à associação entre as práticas e competências operacionais quanto ao desempenho em custos e também inovação, não foram suportadas estatisticamente. Narasimhan *et al.* (2005) convalidam que determinadas competências são acumulativas. Assim, a interface entre os recursos e as metas estabelecidas deve ser realizada por meio das habilidades a serem desenvolvidas pela organização, denominadas como competências operacionais (PAULRAJ, 2011). Wu *et al.* (2010) corroboram que a repetição de práticas leva ao desenvolvimento de competências específicas dentro da organização. Nesse sentido evidenciam a diferença entre as práticas e

competências operacionais por meio capacidade de cópia por parte dos concorrentes. Enquanto que as práticas podem ser avaliadas, copiadas e implementadas, as competências são conhecimentos tácitos, desenvolvidos internamente e de difícil imitação. Desse modo, a frequência na realização dessas práticas estabiliza as rotinas e a ligação entre esses construtos, levando ao desenvolvimento de competências específicas às organizações (BENNER; THUSMAN, 2003; PENG *et al.*, 2008; SWINK; HEGARTY, 1998).

*H4: As práticas operacionais são positivamente relacionadas às competências operacionais...*

*H4a: de cooperação;*

*H4b: de melhoria contínua.*

#### **Hipótese 5: A relação entre as práticas ambientais e as competências operacionais**

Sharma e Vredenburg (1998), baseados na proposta de Hart (1995) da Visão Baseada em Recursos Naturais (NBRV), advogam que os recursos e as competências organizacionais podem oferecer um diferencial da organização ante os concorrentes. Nesse sentido, as estratégias na área ambiental podem levar ao desenvolvimento de competências as quais podem ser fonte de vantagem competitiva.

Melnyk *et al.* (2003) destacam que o nível de implementação das práticas ambientais nas empresas está diretamente relacionado com o tempo de adoção de sistemas formais de gestão ambiental e com certificação ISO 14001 do que as organizações que não possuem nenhum sistema de gestão ambiental (SGA). Nesse sentido, os autores destacam que SGA possibilita o envolvimento de vários colaboradores em diferentes posições e funções e que as auditorias realizadas por entidades imparciais promovem melhorias reais nos processos. Outro fator que esses autores evidenciam é que apenas um sistema formal de gestão ambiental permite o desenvolvimento de recursos idiossincráticos (AMIT; SCHOEMAKER, 1993).

Daily e Huang (2001) declaram que, entre o estabelecimento das certificações (Exemplo: ISO 9.000, ISO 14.000) e a garantia dos padrões ambientais, é necessário o investimento em treinamentos, o trabalho em equipe e o suporte gerencial.

Carter e Rogers (2008) afirmam que os benefícios gerados pela implementação das práticas ambientais são alcançados após um período, caracterizando-se assim um conhecimento tácito, de *path dependence*. Paulraj (2011) destaca que a realização contínua

das práticas promove o conhecimento tácito dos colaboradores envolvidos e no aprendizado constante.

Gavronski *et al.* (2011) destacam que a implementação de práticas operacionais, tais como, as utilizadas em processos de fabricação considerados “Green” podem proporcionar o desenvolvimento de competências com características valiosas, únicas, de difícil cópia, e não substituíveis (VRIN).

*H5: As práticas ambientais são positivamente relacionadas com as competências operacionais...*

*H5a: de cooperação;*

*H5b: de melhoria contínua.*

### **Hipótese 6: A relação entre as práticas sociais e as competências operacionais**

As práticas relacionadas à gestão de recursos e à forma que o trabalho é desenvolvido, assim como, treinamento, aplicação de trabalho em grupo estão relacionadas ao programa de Qualidade Total (em inglês, *Total Quality Management – TQM*) e à certificação ISO 9000 (TERZIOVSKI; SOHAL; MOSS, 1999). Nesse sentido, Flynn *et al.* (1995) argumentam que essas práticas promovem as competências para resolução de problemas, permitindo a melhoria nos produtos, nos processos e, conseqüentemente, no desempenho organizacional.

Contudo, Ahmad e Schroeder (2003) descrevem que parte das práticas de gestão de recursos humanos não é capaz de melhorar o comprometimento. Isto é, os autores revelaram que as hipóteses de práticas de HRM, tais como, melhoria dos níveis de remuneração e de redução dos níveis hierárquicos, não foram suportadas estatisticamente.

Swink *et al.* (2005) convalidam que as práticas voltadas para o desenvolvimento da equipe são positiva e significativamente associadas às competências operacionais.

Carter (2005) enfatiza que as organizações preparadas para exigir práticas socialmente corretas de fornecedores correspondem às empresas com maior proatividade, e sugere que essas organizações têm maior capacidade de aprendizagem.

Pullman *et al.* (2009) destacam que a hipótese de pesquisa que relaciona as práticas sociais com os padrões de qualidade dentro da organização foi suportada estatisticamente. Contudo, no geral, as práticas sociais têm ainda impactos indiretos sobre o desempenho operacional. Para esses autores, os efeitos indiretos asseveram a visão baseada em recursos naturais da organização (VBRN), pois recursos intangíveis tais como a

sustentabilidade, *know-how*, a cultura e a reputação são conhecimentos tácitos e, dessa forma, são, muitas vezes, difíceis de detectar, tais como, as competências operacionais.

*H6: As práticas sociais são positivamente relacionadas com as competências operacionais...*

*H6a: de cooperação;*

*H6b: de melhoria contínua.*

### **Hipótese 7: As competências operacionais medeiam a relação entre as práticas operacionais e socioambientais e o desempenho operacional**

As competências operacionais visam auxiliar a mediação entre as práticas operacionais e socioambientais e o nível de desempenho operacional, visto que possibilitam um ambiente de confiança e de oportunidades para novos cenários visando à alavancagem do desempenho operacional (PARMIGIANI *et al.*, 2011; WANG; AHMED, 2007).

Narasimhan *et al.* (2005) conclamam que há diferenças significativas entre as empresas consideradas “*world class*” e as iniciantes, tanto no nível de implementação das práticas como nas dimensões de desempenho. Assim, os autores afirmam que a vantagem competitiva de uma empresa pode estar relacionada a dois fatores: ao aprendizado e às melhorias associadas ao tempo, à experiência, esforço e, muitas vezes, aos investimentos dedicados.

Nesse sentido, o trabalho empírico de Powell (1995) aborda que características tácitas, comportamentais e fatores imperfeitamente imitáveis, tais como cultura, *empowerment* e empenho gerencial podem gerar uma vantagem competitiva. Assim, as organizações devem buscar o desenvolvimento de um ambiente onde os procedimentos podem prosperar-se.

De tal modo, Swink *et al.* (2005) destacam que a estratégia de manufatura deve viabilizar a integração das práticas operacionais com o ambiente interno e externo, a fim de tornar viável o atendimento dos requisitos de mercado. Para tanto, confirmam o papel das competências operacionais que medeiam a relação entre as práticas operacionais e o desempenho operacional, estendendo a visão de que a estratégia de manufatura não está simplesmente vinculada às práticas de infraestrutura, de JIT e TQM. Assim, esses autores destacam que as competências operacionais são o meio pelo qual as práticas afetam o desempenho operacional. Wu *et al.* (2010) relatam que as práticas podem desenvolver indiretamente o desempenho por meio das competências operacionais.

Sharma e Vredenburg (1998) avaliaram o impacto das competências organizacionais na competitividade das organizações e expuseram que as mesmas, como variável independente, explicaram, positivamente, em mais de 50% as variações quanto à redução de custos, melhorias na operação e na qualidade dos produtos.

Paulraj (2011) assevera que o reconhecimento das práticas sustentáveis leva a organização a antecipar necessidades, em virtude das atitudes consideradas como pioneiras, assim como a obter maior legitimidade por parte dos consumidores. Consequentemente, possibilitam obter uma vantagem competitiva ante os concorrentes.

Assim, utilizando-se dos arcabouços teóricos da Teoria Baseada em Recursos (TBR), com a extensão da visão baseada em recursos naturais da organização (VBRN) (HART, 1995), pode-se notificar que os recursos heterogêneos das organizações podem prover as competências operacionais consideradas valiosas, raras, difíceis de copiar e socialmente complexas, e garantindo, assim, uma vantagem competitiva sustentável (CORBETT; KLASSEN, 2006; PAGELL; WU, 2009; PARMIGIANI *et al.*, 2011; VACHON; KLASSEN, 2008; WANG; AHMED, 2007).

*H7: As competências operacionais possuem um papel de mediação entre ...*

*H7a: as práticas operacionais e o desempenho operacional;*

*H7b: as práticas ambientais e o desempenho operacional;*

*H7c: as práticas sociais e o desempenho operacional.*

### **Variáveis contextuais**

Serão avaliados também, na forma de variável *dummy* os impactos de critérios considerados como categóricos, como por exemplo, o porte da empresa e a presença de certificações do tipo ISO 9000 e ISO 14000.

Declara-se que os sistemas de gestão estabelecidos pela Organização Internacional para a Padronização (em inglês, *International Organization for Standardization*, ISO) buscam a formalização e a padronização de rotinas operacionais nas áreas de qualidade e meio ambiente. Nesse contexto, advogam a necessidade de envolver fornecedores quanto à melhoria dos padrões e processos organizacionais e da forma de utilização, ou reciclagem, ou remanufatura dos recursos (KLASSEN; VACHON, 2003).

Shah e Ward (2003), por meio do estudo das práticas de manufatura (JIT, TQM, TPM) e também de gestão de recursos humanos – GRH (em inglês, *human resource management*, HRM), afirmam que a emprego das práticas de forma sinérgica contribuiu

substancialmente com o desempenho operacional, muito mais significativo do que aspectos conjecturais, tais como, a idade da planta, tamanho da organização e a presença de sindicatos.

Neste contexto, Daily; Bishop; Steiner (2007) avaliaram os impactos das práticas sociais, tais como treinamento, gestão e *empowerment*, junto aos recursos humanos da empresa para a implantação de sistemas de gerenciamento ambientais (SGA) e a percepção ante o desempenho. Os autores concluíram que essas iniciativas são positivas e que auxiliam no desenvolvimento da percepção de melhores níveis de desempenho.

Concomitantemente, Melnyk *et al.* (2003) também evidenciam que a sistemática da certificação viabiliza uma cultura organizacional voltada para análise de processos fabris, formas de (re)utilização de recursos e também da análise de perdas e desperdícios (WERNERFELDT, 1984). De tal modo, a obtenção da chancela externa proporciona à organização troca de experiências, bem como a participação de todos os níveis da estrutura organizacional e o desenvolvimento de uma cultura plurarista. Os autores afirmam que nesse ambiente, o desenvolvimento de melhores níveis de desempenho torna-se mais propício de se estabelecer.

Por outro lado, Terziovski; Sohal; Moss (1999), afirmam que o desempenho operacional melhora com a implementação das práticas relacionadas TQM, porém, a implantação da ISO 9000 não representou uma melhoria quanto ao desempenho em relação às empresas que não estavam certificadas. Diante desses cenários, expõe-se as seguintes hipóteses:

Assim, mediante a apresentação do modelo conceitual e das hipóteses de pesquisa, vislumbra-se o desenvolvimento do instrumento de pesquisa, com validade e confiabilidade, visto em maiores detalhes no próximo tópico.

### 3.2 Análise da validade e da confiabilidade

O desenvolvimento do instrumento de pesquisa quanto à **validade**, se um instrumento (leia-se itens ou indicadores) é capaz de mensurar determinado constructo e quanto à **confiabilidade**, que avalia o grau de consistência das escalas utilizadas, utilizou-se o procedimento adaptado de Hair Jr. *et al.* (2009), a seguir:

- **Validade de conteúdo**: Definir teoricamente os constructos a serem utilizados no modelo de mensuração, também denominada como validade de conteúdo ou validade de face;



- **Validade de constructo:** Julgar as variáveis observáveis quanto ao conteúdo por meio da técnica inter-juizes para reconhecer o quão bem a definição e os respectivos itens correspondem aos constructos citados;
- **Definição dos indicadores:** Desenvolver uma lista de itens de escala que respaldem as variáveis latentes citadas no item anterior;

Assim, para compreensão desses termos, tem-se a análise de três fatores acerca do instrumento de pesquisa quantitativa: a busca da medida correta, a verificação do erro amostral e não amostral (FREITAS et al., 2000).

Detalha-se que enquanto o erro amostral está diretamente relacionado com o tamanho da amostra e do processo de seleção, o erro não amostral está relacionado com o processo de pesquisa, com o índice de não retorno e das respostas com viés. Assim, a confiabilidade está diretamente relacionada com o erro amostral enquanto a validade está dependente tanto da compreensão de erros amostrais e não amostrais (MALHOTRA; GROVER, 1998; FREITAS et al., 2000).

Portanto, para mitigar ou reduzir os efeitos das parcelas dos erros, realizou-se o desenvolvimento do instrumento de pesquisa sob a óptica de critérios de validade, isto é, se o instrumento (leia-se itens ou indicadores) seria (m) capaz(es) de mensurar os constructos bem como da confiabilidade, para avaliar o grau de consistência das escalas utilizadas (HAIR Jr. et al., 2009). A seguir descrevem-se os procedimentos listados em maiores detalhes.

### 3.2.1 Validade de conteúdo

A **validade de conteúdo** também denominada como **validade de face**, foi realizada por meio de duas etapas: primeiramente por meio da revisão teórica e posteriormente por meio de painéis com 03 professores especialistas na área, e, em seguida, com 03 profissionais da área de Produção e/ou Operações. O objetivo era compreender se determinado instrumento permitiria efetivamente medir todo o conteúdo que se desejaria.

Para a definição das variáveis latentes desenvolveu-se, por parte do pesquisador, uma profunda revisão bibliográfica da teoria que suportava os constructos bem como de escalas que já tinham passado pelas etapas de validade e de confiabilidade (MOORE; BENBASAT, 1991).

Nesse sentido, avaliaram-se primeiramente os seguintes constructos: práticas operacionais, dividida em práticas de gerenciamento da qualidade, práticas JIT – *just-in-time*,

práticas de liderança, e práticas de atendimento aos clientes, práticas ambientais e sociais, competências operacionais, segmentadas em habilidades de melhorias e de cooperação e, por fim, desempenho operacional vinculado à área de manufatura. Por fim, relatam-se os seguintes constructos, definições e fontes bibliográficas no Quadro 1:

Descrição do constructo	Definição	Principais fontes bibliográficas
Práticas de gerenciamento da qualidade	Avaliar o processo produtivo por meio de ferramentas de qualidade e os fornecedores incluindo a realização <i>benchmarking</i> ante os concorrentes.	Cua <i>et al.</i> , 2001; Flynn <i>et al.</i> , 1995; Sakakibara <i>et al.</i> ;1997; Swink <i>et al.</i> ; 2005.
Práticas JIT - <i>Just in time</i>	Implantar políticas de menores lotes de compra, reduzir os níveis de estoques e os tempos de <i>setup</i> , praticar a produção puxada e descentralizar o controle, a fim de reduzir as perdas, os desperdícios e as movimentações desnecessárias no processo produtivo.	Dean e Snell, 1996; Sakakibara <i>et al.</i> , 1997; Shah e Ward, 2003; Swink <i>et al.</i> , 1996.
Práticas de atendimento ao cliente	Estabelecer atividades para melhorar a satisfação do consumidor. Nesse contexto, criar mecanismos para a avaliação contínua da demanda por meio de rotinas que mensurem a satisfação do consumidor e que assegurem rápida resposta às reclamações.	Samson; Ford, 2000. Wu <i>et al.</i> , 2012.
Práticas de liderança	Designar atividades para influenciar e direcionar os colaboradores para alcançar objetivos organizacionais. Nesse sentido, reconhecer práticas que respaldem o envolvimento, a confiança do grupo, a manutenção da motivação e a gestão de indicadores estratégicos.	Samson; Ford, 2000; Wu <i>et al.</i> (2012); Yusuff, 2004.
Práticas ambientais	Planejar, desenvolver e implementar processos industriais e tecnologias que minimizem ou eliminem as perdas, reduzam os desperdícios, e proporcionem operações seguras e busquem desenvolver produtos que são recicláveis, ou podem ser remanufaturados ou reutilizados	Melnyk; Sroufe; Calantone, 2003; Klassen; Whybark, 1999; Sarkis, 1995; Zhu; Sarkis, 2004.
Práticas sociais	Reconhecer e mensurar as iniciativas de desenvolvimento, segurança e saúde dos colaboradores e a garantia de condições de trabalho que ofereçam dignidade para a mão de obra em organizações da área de manufatura engajadas com a responsabilidade social	Ahmad; Schroeder, 2003; Brown; 1996; Brown; Willis; Prussia, 2000; Daily; Huang, 2001; Das; Pagell; Behm; Veltri, 2008; Pagell; Gobeli, 2009; Pullman; Maloni; Carter, 2009
Competência operacional de cooperação	Expor a “integração” entre a organização e o meio que está inserida. De tal modo, é necessário o desenvolvimento da habilidade de “internalizar” os dados e as informações correlatos às práticas ambientais. Para tanto, são necessários investimentos que propiciam o aumento da capacidade de processamento de dados e informações nas organizações: (i) Sistemas de Informação Gerencial (SIG); (ii) criação de equipes multifuncionais.	Flynn; Flynn, 1999. Flynn; Hou; Zhao, 2010a. Hart, 1995. Wu <i>et al.</i> , 2010.
Competência operacional de melhoria	Relatar a importância das melhorias sucessivas para atendimento das demandas de clientes atuais. Ocorre por meio da avaliação	Benner; Thusman, 2003. Christmann, 2000. Hart, 1995.

Descrição do constructo	Definição	Principais fontes bibliográficas
constante	contínua dos processos, produtos e serviços da organização.	Peng <i>et al.</i> , 2008 Sharma e Vredenburg, 1998.
Desempenho Operacional	Avaliar, por meio da comparação da taxa de desempenho da planta do entrevistado em relação à outras empresas do setor, quanto às quatro dimensões de desempenho utilizadas na estratégia de operações, a seguir: (i) eficiência em custo, (ii) qualidade consistente, (iii) desempenho de entrega e (iv) flexibilidade de <i>mix</i> de produto e de personalização	Cua; Mckone; Schroeder, 2001; Narasimhan; Swink; Kim, 2005; Wu <i>et al.</i> 2012

Quadro 1: Relação de constructos, definições e respectivas fontes bibliográficas

Fonte: elaboração própria

Destaca-se nesse momento que se optou pela utilização de um modelo com mais de um constructo e cada um sendo multi-item, pois esses podem oferecer menores níveis de erros e respostas mais robustas para medir as variáveis do que constructos simples (MALHOTRA; GROVER, 1998; STRATMAN; ROTH, 2002).

### 3.2.1.1 Fundamentação teórica dos indicadores

Hair *et al.* (1998) argumentam que as variáveis denominadas como “latentes” ou “fatores” não podem ser observadas, contudo, com o auxílio das variáveis consideradas “manifestas” ou “indicadoras”, delineiam-se as medidas do conceito ou do construto. Assim, essas variáveis observáveis representam os dados coletados que por meio de uma questão específica são obtidos ante os respondentes (KLINE, 2011).

Nesse sentido, expõe-se que o nível de estudo foi o questionamento aos gestores das percepções quanto às atitudes gerenciais no ambiente de manufatura. Evidencia-se que esses podem oferecer os componentes para a compreensão das relações e dos *trade-off* entre os indivíduos, a organização, a cadeia e a sociedade (KLASSEN, 2001; HAHN *et al.*, 2010). Rosenzweig e Easton (2010) explicam que o reconhecimento de percepção sobre as medidas de desempenho em estratégia de operações podem ser confiáveis e válidas. Assim, nessa etapa, os entrevistados serão solicitados a apontar o grau de concordância ou de discordância quanto à afirmação realizada (HAIR JR. *et al.*, 2005).

#### 3.2.1.1.1 As práticas operacionais

As práticas operacionais se referem às atividades, aos procedimentos e às rotinas específicas, visando atingir um objetivo específico (FLYNN *et al.*, 1995, p. 1326, tradução nossa). Voss *et al.* (1997) expõem as práticas operacionais como processos estabelecidos pela

organização para melhorar a rotina operacional, que vão desde aspectos organizacionais tais como incentivo de trabalho em equipe até incentivos para uso de técnicas de gestão, tais como, *kanban*.

Nesse sentido, embasados no referencial bibliográfico já apresentado este trabalho aborda quatro constructos relacionados às práticas operacionais: Gestão da qualidade total (TQM), JIT – *Just in time*; práticas de liderança e relacionamento com o consumidor.

De tal modo, as práticas operacionais serão avaliadas por indicadores, traduzidos para o português, utilizando-se a seguinte pergunta (WU *et al.*, 2012):

***Sobre as práticas operacionais, qual é a sua avaliação quanto ao grau de utilização na sua organização?***

Os atributos abaixo deverão ser avaliados numa escala de 1 a 7, onde: 1 = Nunca; 4 = Às vezes; 7 = Sempre (WU *et al.*, 2012). O Quadro 2 expõe os constructos, a descrição dos constructos, as siglas dos itens e os próprios indicadores a serem avaliados:

Ref.	Construto	Siglas	Atributos a serem avaliados
1	Práticas de gerenciamento da qualidade <sup>1</sup>	POQ_1	Praticamos políticas de controle de qualidade junto ao processo produtivo.
2		POQ_2	Homologamos os fornecedores com certificados de qualidade.
3		POQ_3	Monitoramos as melhores práticas de qualidade dos concorrentes.
4	Práticas de JIT - <i>Just in time</i> <sup>2</sup>	POJ_1	Produz-se em pequenos lotes de fabricação.
5		POJ_2	Buscamos a redução de <i>setup</i> , isto é, a diminuição do tempo decorrido para a troca de ferramentas, programas, máquinas de um processo em execução até a inicialização do próximo.
6		POJ_3	Utilizamos o fluxo de produção puxado, isto é, aguardamos os pedidos de compra para realizar o processo de produção.
7	Práticas de atendimento aos clientes <sup>3</sup>	POC_1	Estabelece-se uma sistemática para conhecer os requisitos dos clientes.
8		POC_2	Estabelecemos mecanismos para disseminar internamente os requisitos dos clientes.
9		POC_3	Sistematizamos o processo de recebimento de reclamações para tentar resolvê-las prontamente.
10		POC_4	Interpretamos as reclamações dos clientes como componente do processo de melhoria.
11		POC_5	Estruturamos os canais de comunicação para mensurar a satisfação dos clientes.
12	Práticas de liderança <sup>4</sup>	POL_1	Propomos o envolvimento dos colaboradores nas rotinas do dia-a-dia.
13		POL_2	Adotamos mecanismos para eleger os melhores colaboradores em função de propostas oferecidas.
14		POL_3	Sistematizamos as sugestões dos colaboradores para uma possível utilização.

Quadro 2: Construtos e atributos a serem avaliados quanto às práticas operacionais

Fontes:

- (1) Cua *et al.*, 2001; Flynn *et al.*, 1995; Sakakibara *et al.*;1997; Swink *et al.*; 2005.
- (2) Dean e Snell, 1996; Sakakibara *et al.*, 1997; Shah e Ward, 2003; Swink *et al.*, 1996.
- (3) Samson; Ford, 2000. Wu *et al.*, 2012.
- (4) Samson; Ford, 2000; Wu *et al.* (2012); Yusuff, 2004.

### 3.2.1.1.2 As práticas ambientais

As práticas ambientais estão relacionadas ao planejamento, desenvolvimento e a implementação de processos industriais e de tecnologias que minimizem ou eliminem as perdas, reduzam os desperdícios, e proporcionem operações seguras e busquem desenvolver produtos que são recicláveis, ou podem ser remanufaturados ou reutilizados (SARKIS, 1995).

Assim, para a avaliação das práticas ambientais recorrerem-se à seguinte pergunta (MELNYK *et al.*, 2003):

***Exponha como são consideradas as seguintes práticas ambientais de processo na sua organização?***

Os atributos deverão ser avaliados numa escala de 0 a 10, onde 0 = nunca são consideradas; 10 = sempre são consideradas (MELNYK *et al.*, 2003).

As variáveis utilizadas no Quadro 3 originam-se do trabalho empírico de Melnyk *et al.* (2003), no qual os autores destacam que essas possuem significância estatística para a hipótese de pesquisa que infere que as empresas com mais tempo de adoção de sistemas formais de gestão ambiental e com certificação ISO 14001 possuem melhores níveis de implementação dessas práticas ambientais do que as organizações que não possuem nenhum sistema de gestão ambiental.

Ref.	Sigla	Indicadores
01	PRA_1	Reprojetamos os nossos produtos para eliminar qualquer problema potencial no meio ambiente.
02	PRA_2	Redesenhamos os processos para eliminar qualquer problema potencial ao meio ambiente.
03	PRA_3	Redesenhamos os processos de modo a simplificar a desmontagem e o acondicionamento dos produtos ao final da vida útil.
04	PRA_4	Substituímos um material/componente que pode causar problemas ambientais por outro material que não é problemático.
05	PRA_5	Temos como diretriz na Área de produção, reduzir o nível de materiais/componentes que podem oferecer potenciais problemas ambientais.
06	PRA_6	Utilizamos mais componentes reciclados ou confecciono produtos mais facilmente recicláveis.
07	PRA_7	Avaliamos continuamente as partes ou componentes dos produtos para recuperá-las enquanto outras podem ser substituídas.
08	PRA_8	Realizamos a separação dos resíduos, descaracterizando os itens originais em componentes individuais antes de ser reciclados, reutilizados ou consumidos internamente.
09	PRA_9	Trabalhamos tanto com fornecedores ou clientes para resolver problemas ambientais e/ou questões relacionadas.

Quadro 3: Itens a serem avaliados quanto às práticas ambientais de processo  
Fonte: Melnyk; Sroufe; Calantone, 2003.

### 3.2.1.1.3 As práticas sociais

Para a avaliação do constructo das práticas sociais, os indicadores escolhidos buscam reconhecer e mensurar as iniciativas de desenvolvimento, segurança e saúde dos

colaboradores e a garantia de condições de trabalho que ofereçam dignidade para a mão de obra em organizações da área de manufatura engajadas com a responsabilidade social (PULLMAN *et al.*, 2009). Para tanto, as práticas sociais, recorrer-se á à seguinte pergunta:

***Sobre as práticas sociais, qual é a sua avaliação quanto ao grau de implementação...?***

Os atributos abaixo deverão ser avaliados numa escala de 1 a 7, onde: 1 = não se aplica; 2 = não pretende implementar; 3 = futura consideração; 4 = avaliação adequada para o setor; 5 = nos planos de implementação; 6 = implementada agora; 7 = já implementada (PULLMAN *et al.*, 2009). No Quadro 4 expõem-se os constructos e a descrição dos atributos a serem avaliados:

Ref.	Sigla	Indicadores
1	PRS_1	Propomos a uma avaliação sistemática das condições estruturais a fim de evitar acidentes de trabalho dos colaboradores da área de manufatura.
2	PRS_2	Certificamos o desenvolvimento das habilidades dos colaboradores da área de manufatura.
3	PRS_3	Mensuramos sistematicamente o nível de satisfação dos trabalhadores da área de manufatura.
4	PRS_4	Realizamos sistematicamente o alinhamento da remuneração dos trabalhadores da área de manufatura com o mercado
5	PRS_5	Verificamos a empregabilidade de todos os funcionários da área de manufatura.

Quadro 4: Construtos e atributos a serem avaliados quanto às práticas sociais  
Fonte: adaptado de Pullman *et al.*(2009).

#### **3.2.1.1.4 As competências operacionais**

As competências operacionais (*operational capabilities*) são consideradas elementos tácitos (*know-how* e conjuntos de habilidades) para o tratamento de uma variedade de problemas ou lidar com as incertezas operacionais (WU *et al.*, 2010). Especificamente, para o constructo das competências operacionais, serão utilizadas duas dimensões para avaliação no modelo: (i) cooperação operacional e (ii) a melhoria contínua.

Nesse panorama, Flynn e Flynn (1999) evidenciam duas formas de investimentos que propiciam o aumento da capacidade de processamento de dados e informações nas organizações:

- *Sistemas de informação gerencial (SIG)*: Essas iniciativas podem delinear-se por programas de manutenção dos recursos atuais ou pela aquisição de soluções mais complexas de processamento de dados;
- *Equipes multifuncionais*: Essas buscam a resolução de problemas no nível onde estas acontecem, evitando-se assim a necessidade de comunicações formais ao longo da estrutura hierárquica da organização.

Ainda de acordo com os autores, as iniciativas buscam os seguintes resultados: (i) lidar com a complexidade do meio no qual a organização está inserida; (ii) proporcionar a melhoria na produtividade dos processos; (iii) aumentar a qualidade, e, por fim, (iv) facilitar as alianças interorganizacionais.

A pergunta que deverá ser respondida é (FLYNN; HOU; ZHAO, 2010a):

***De acordo com as perguntas abaixo, qual é a sua avaliação quanto ao grau de integração entre as áreas da empresa que você trabalha...:***

Os atributos abaixo deverão ser avaliados numa escala de 1 a 7, onde: 1= Nunca, e 7 = Amplamente (FLYNN *et al.*, 2010a). No Quadro 5, exibem-se o constructo e a descrição dos atributos a serem avaliados:

ref	Sigla	Indicadores
1	COO_1	Viabilizamos a integração dos dados entre as funções internas por meio de um sistema de informação gerencial.
2	COO_2	Disponibilizamos um sistema de informação gerencial para as funções internas.
3	COO_3	Realizamos sistematicamente reuniões interdepartamentais entre as funções internas.
4	COO_4	Viabilizamos, em tempo real, para todas as funções internas os dados de gestão de recursos ao longo do processo produtivo.
5	COO_5	Facilitamos a interação entre as funções Marketing e Produção por meio do sistema de informação gerencial.

Quadro 5: Construtos e atributos a serem avaliados quanto à competência operacional de cooperação  
Fonte: adaptado de Flynn; Hou; Zhao, 2010a.

Quanto à segunda dimensão, a competência operacional de melhoria constante, revela-se que as tecnologias de prevenção dos impactos ao meio ambiente ocorrem por incrementos contínuos na eficiência dos processos (HART, 1995). Benner e Thusman (2003) relatam a importância das competências técnicas para viabilização das melhorias sucessivas para atendimento das demandas de clientes atuais. Peng *et al.* (2008) relatam a necessidade da avaliação contínua dos processos, produtos e serviços da organização.

A pergunta que deverá ser respondida é (PENG *et al.*, 2008):

***De acordo com as afirmativas abaixo, indique qual é o seu grau de concordância ou discordância sobre a empresa que você trabalha...:***

Os atributos abaixo deverão ser avaliados numa escala de 1 a 7, onde: 1= discordo totalmente, 4: indiferente e 7 = concordo totalmente (PENG *et al.*, 2008). No Quadro 6 exibem-se o constructo e a descrição dos atributos a serem avaliados:

ref	Sigla	Indicadores
1	COM_1	Empenhamo-nos continuamente no aprimoramento de todos os aspectos de produtos e processos, ao invés de uma abordagem estática.
2	COM_2	Mesmo após a instalação de novos equipamentos, procuramos o aprendizado contínuo e a modernização.

ref	Sigla	Indicadores
3	COM_3	Investigamos interruptamente melhorias que permitam um incremento nos índices de desempenho, tornando difícil para os concorrentes nos alcançar.
4	COM_4	Avaliamos continuamente os processos fabris, pois sempre existem oportunidades para melhorias e por aumento de produtividade (output/input);
5	COM_5	Buscamos incessantemente progressos para atender aos nossos clientes por meio de melhorias contínuas, caracterizando-se assim como uma organização dinâmica.

Quadro 6: Construtos e atributos a serem avaliados quanto à competência operacional de melhoria contínua  
Fonte: adaptado de Peng *et al.*, 2008.

### 3.2.1.1.5 A avaliação de desempenho operacional

Devido à dificuldade de obtenção de dados objetivos do comportamento dos negócios, realizou-se a avaliação da percepção do gestor ante os indicadores de desempenho operacional da área de manufatura.

Nesse trabalho, o respondente será convidado a expor a taxa de desempenho da planta em comparação com outras empresas do setor quanto às seguintes dimensões de desempenho utilizadas na estratégia de operações, a seguir: custo, qualidade, desempenho na entrega e a flexibilidade (NARASIMHAN *et al.*, 2005; NARASIMHAN, SWINK, KIM, 2006; WU *et al.* 2012).

*Quanto aos itens de desempenho da sua empresa, qual é a sua avaliação do desempenho da sua empresa frente aos concorrentes quanto...*

A escala utilizada foi de amplitude de 1 a 7, onde: 1 = pior do que os concorrentes; 4 = está na média ou equivalente ao da concorrência, e 7 = Excelente, muito melhor do que os concorrentes (WU *et al.*, 2012).

Nº	Constructo	Sigla	Indicadores
1	Custo <sup>(1)</sup>	DEC_1	Ao giro (rotatividade) dos meus estoques.
2		DEC_2	Ao custo unitário do meu produto.
3		DEC_3	Ao custo total de produção que envolve os custos de insumos + embalagens + armazenagem + desperdício + obsolescência + perdas + transporte – são menores do que a concorrência.
4		DEC_4	Aos custos indiretos de fabricação.
5	Qualidade <sup>(2)</sup>	DEQ_1	À qualidade do produto em relação ao desempenho da função.
6		DEQ_2	À consistência aos padrões de especificação na fabricação do produto.
7		DEQ_3	À confiabilidade de utilização que o produto oferece.
8		DEQ_4	À resistência e a durabilidade dos materiais ou componentes do produto
9		DEQ_5	Aos padrões de confiabilidade dos materiais ou componentes do produto.
10	Desempenho na entrega <sup>(2)</sup>	DEV_1	À pontualidade na entrega, isto é, a entrega realizada na data combinada.
11		DEV_2	À garantia da entrega, isto é, a disponibilidade de produtos no estoque que permitirá o embarque imediato.
12		DEV_3	À rapidez na entrega, isto é, o prazo entre a solicitação e a entrega do produto.
13		DEV_4	À acuracidade na entrega, isto é, a especificação e a quantidade de produtos solicitados são entregues corretamente.



14		DEV_5	À qualidade na entrega, isto é, as boas condições dos produtos após a expedição – sem ranhuras ou amassados ou sujeiras.
15	Flexibilidade <sup>(2)</sup>	DEF_1	À capacidade da área de produção em oferecer um grande portfólio de produtos.
16		DEF_2	À perspectiva da área de produção de responder rapidamente às mudanças nos prazos de entrega.
17		DEF_3	À possibilidade da área de produção para se ajustar a diferentes níveis de volumes de produção.
18		DEF_4	À aptidão da área de produção em personalizar os produtos.

Quadro 7: Dimensões univariadas para reconhecimento do desempenho operacional

Fontes:

(1) Choi; Eboch, 1998; Wu *et al.*, 2012.

(2) Narasimhan *et al.*, 2005; Narasimhan *et al.*, 2006; Wu *et al.*, 2012.

Por fim, visando aprofundar os conhecimentos nessa etapa de validade e confiabilidade do instrumento de pesquisa, realizou-se a **validade de constructo**, por meio de uma análise qualitativa, denominada como julgamento inter-juizes. Nesse panorama, seria possível conhecer e interpretar a convergência ou divergência dos indicadores do instrumento de pesquisa para as variáveis latentes do modelo (PERREAULT; LEIGH, 1989), vista em maiores detalhes a seguir.

### 3.2.2 Validade do constructo

Nessa segunda etapa, mediante a realização da revisão bibliográfica e consenso entre os pares da academia, buscava-se uma lista de itens de escala que respaldassem as variáveis latentes citadas no item anterior.

Para tanto, expõe-se a **validade do constructo** que seguiu as metodologias descritas por Moore e Benbasat (1991) e Perreault e Leigh (1989) com o objetivo de analisar O QUE o instrumento de pesquisa efetivamente está mensurando e, dessa forma, adequar ou eliminar itens ambíguos. A importância dessa fase está também no fato que a **validade de face** ou de **validade de conteúdo** apresentar características subjetivas, e dessa forma, considera-se como insuficiente para se inferir bons níveis de fidedignidade aos constructos (HAIR JR. *et al.*, 2009).

Nesse contexto, Moore e Benbasat (1991) e Perreault e Leigh (1989) propõem o ajuizamento de indicadores por parte de dois ou mais especialistas visando oferecer também um instrumento de pesquisa com **confiabilidade**.

### 3.2.2.1 A avaliação inter-juízes

O julgamento dos indicadores do instrumento de pesquisa por meio de juízes tem como objetivo avaliar o quanto os itens correspondem às variáveis latentes listadas no item anterior (HAIR JR. *et al.*, 2009). Perreault e Leigh (1989) relatam que essa metodologia é qualitativa e desta forma, é vulnerável aos seguintes fatores: (i) depende da motivação e do nível de conhecimento dos especialistas quanto aos tópicos; (ii) da adequação e da classificação dos constructos; (iii) das definições operacionais para realização da codificação; (iv) do direcionamento no processo de codificação (PERREALT; LEIGH, 1989).

Nesse sentido, para cercear-se de eventuais problemas, o pesquisador estabeleceu nesse trabalho os seguintes critérios: (i) selecionaram-se os juízes com experiência acadêmica e especialistas na área de Administração de Empresas, Engenharia de Produção e Ciências Econômicas; (ii) criou-se um sistema de codificação dos constructos, sendo que o cabeçalho do instrumento de pesquisa possuía o código de cada constructo a cada folha; (iii) apresentaram-se as definições dos constructos e o referencial bibliográfico utilizado; (iv) confeccionou-se o instrumento de pesquisa de forma a ser autopreenchido, sem o auxílio do pesquisador, estabelecendo-se prazo para preenchimento do mesmo. Maiores detalhes do instrumento de **validação do constructo** podem ser verificados no Apêndice A.

A seguir expõem-se os métodos para desenvolvimento de itens de escala relatado por Moore e Benbasat (1991) e Perreault e Leigh (1989), denominados como percentual de convergência, matriz de convergência, e por fim, o índice de Kappa (COHEN, 1960) que visam oferecer a confiabilidade para o instrumento de pesquisa.

### 3.2.2.2 O julgamento dos indicadores

Para a definição das variáveis observáveis e os respectivos constructos, utilizou-se a metodologia do cálculo de percentual de convergência é relatada por Perreault e Leigh (1989) que se baseia no número de itens apontados pelos juízes que coincidem com a teoria. Pode-se inferir que esse método possibilita a demonstração de uma **validade convergente** com os constructos exibidos, enquanto que, para o cenário oposto, ocorre uma **validade divergente**. É também utilizada como ferramenta para avaliação da **confiabilidade** do instrumento de pesquisa, pois demonstra a consistência dos indicadores para a representação dos constructos (MOORE, BENBASAT, 1991; PERREALT; LEIGH, 1989).

Por conseguinte, foram enviados e-mails a pesquisadores, denominados como juízes, a fim de estes ponderassem sobre os indicadores a serem aplicados para avaliação dos fatores (variáveis latentes). O instrumento de avaliação apresentava os conceitos básicos relacionados aos constructos e às fontes bibliográficas, porém sem identificar quais eram os respectivos indicadores. A metodologia relata que os itens devem ser dispostos de forma aleatória a fim de que os juízes realizem a identificação do indicador que mais se aproxima do constructo, sem viés.

Assim sendo, cada juiz, de forma independente, realizava o apontamento dos indicadores *versus* constructos e avaliava o grau de importância do constructo. No retorno do instrumento de avaliação, reconheciam-se quais itens que foram consistentemente agrupados nos constructos-alvo e quais que não. Nesse sentido, determinava-se o índice de convergência – capacidade do indicador em relacionar-se com o constructo – o qual é referendado com um percentual.

Para Moore e Benbasat (1991) e Perreault e Leigh (1989), classifica-se esse procedimento como qualitativo e dessa forma, não existe o estabelecimento de padrões para determinar o que é bom ou ruim. Esses autores também argumentam que esse procedimento de avaliação dos constructos *versus* indicadores e a determinação do percentual de convergência é fortemente influenciada pelo número de categorias.

Nesse contexto, será realizada uma comparação entre os índices de convergência entre a Rodada #1 e Rodada #2, com o objetivo de se visualizar se houve melhorias ou não.

### **a.1) Comparando Rodada #1 *versus* Rodada #2**

Para realizar a comparação entre os índices de convergência da Rodada #1 *versus* #2, expõem-se os constructos e os indicadores que fizeram parte da avaliação da validade e da confiabilidade do instrumento de pesquisa por meio da Tabela 1, que possui as seguintes colunas: [a] descrição do constructo, nas colunas [b] e [d], o número de indicadores por constructo nas rodadas #1 e #2, respectivamente, e nas colunas [c] e [e] depara-se com os índices de convergência dos juízes frente à teoria nas rodadas #1 e #2, respectivamente.

Tabela 1: Comparando os resultados da Rodada #1 *versus* Rodada #2

ref	Descrição do Construto	Número de indicadores Rodada #1	Média por constructo Rodada #1	Número de indicadores Rodada #2	Média por constructo Rodada #2
	[a]	[b]	[c]	[d]	[e]
1	Práticas de gerenciamento da qualidade	3	80%	3	100%
2	Práticas de JIT - <i>Just in time</i>	4	83%	4	83%

ref	Descrição do Construto	Número de indicadores Rodada #1	Média por construto Rodada #1	Número de indicadores Rodada #2	Média por construto Rodada #2
3	Práticas de atendimento aos clientes	4	55%	7	76%
4	Práticas de liderança	3	40%	5	63%
5	Práticas ambientais	10	70%	10	83%
6	Práticas sociais	3	72%	5	77%
7	Competência – Cooperação	3	40%	9	63%
8	Competência – Melhoria operacional	4	63%	5	93%
9	Eficiência em custo	3	93%	4	95%
10	Padrões de qualidade	4	88%	5	96%
11	Desempenho na entrega	3	27%	5	84%
12	Flexibilidade	3	93%	4	90%
<b>Total de indicadores</b>		<b>47</b>		<b>66</b>	

Fonte: elaboração própria.

Dentre as principais modificações realizadas no procedimento da rodada #1 para a rodada #2 destacam-se: (i) a opção pela adoção dos verbos para quase todos os indicadores para a primeira pessoa do plural; (ii) a apresentação dos constructos quanto às práticas operacionais de forma separada, isto é, cada construto referente às (a) práticas de gerenciamento de qualidade, (b) práticas de JIT – *just in time*, (c) práticas de atendimento aos clientes e (d) práticas de liderança receberam um código. Com isso, o número de categorias do instrumento de avaliação saltou de 5 para 9. Maiores detalhes podem ser verificados no Apêndice B.

Quanto aos indicadores, segue os principais comentários e modificações realizadas que proporcionaram, de forma geral, melhorias nos índices de convergência:

- *Práticas de Gerenciamento de Qualidade e Práticas JIT*: conforme pode ser verificado na Tabela 1, não ocorreu nenhuma modificação significativa e o número de indicadores manteve-se.
- *Práticas de atendimento aos clientes*: Os indicadores do construto obtiveram um índice na Rodada #1 próximo de 50%, o que era crítico para avaliação do mesmo. Nesse sentido, houve a necessidade de se avaliar novas fontes bibliográficas, como por exemplo, Samson e Ford (2000). Nesse sentido, tinham-se apenas quatro indicadores e passou-se a ter sete. Mediante a realização da nova avaliação, obteve-se um novo patamar, isto é, de 76%. Os indicadores com índices menores do que 50% são: #7 e #10.
- *Práticas de liderança*: dentre os constructos das práticas operacionais, foi o que assinalou menor índice de convergência na Rodada #1, isto é, de 40%, e com

necessidade de melhorias. Foi totalmente reavaliado e com novas fontes bibliográficas, o índice de convergência passou para 63%. Dentre os indicadores com índices de convergência menores do que 50% foram: #16 e o #18.

- *Práticas ambientais*: O índice de convergência passou de 70% para 83%, sendo que o indicador #28, dentre os seis juízes, não obteve nenhum referendo com o constructo;
- *Práticas sociais*: o incremento quanto ao número de indicadores na Rodada #2 proporcionou aumento do índice de convergência de 72% para 77%.
- *Competência operacional “Cooperação”*: ocorreu a ampliação das referências bibliográficas e nesse sentido proporcionou o reconhecimento de novos indicadores para o constructo, num total de nove (09). O índice de convergência pulou de 40% para 63%. Ainda apresentou indicadores com índices de convergência menores do que 50%: #37, #38 e #40.
- *Competência operacional “Melhoria operacional”*: os índices de convergência atingiram valores acima de 50%, porém com potencial para melhorias. Nesse sentido, com a adoção do termo “melhoria constante” no texto e o incremento de mais um indicador, houve uma aumento do índice de convergência para 93%.
- *Desempenho na entrega*: Pode-se afirmar que dentre os indicadores de desempenho, o índice de convergência do constructo “desempenho na entrega” foi o que indicou melhor nível, isto é, saltou de 27% para 84%. As principais modificações foram: a alteração do nome do constructo, de “velocidade” para “desempenho na entrega” e a adição de dois novos indicadores. Quanto aos demais indicadores dos constructos de desempenho operacional, pode-se afirmar que houve poucas mudanças.

A identificação de indicadores ou itens com índices de convergência abaixo de 50% suportou ao pesquisador a argumentação sustentação para a eliminação destes (HAIR JR. *et al.*, 2009). Essa exclusão será denominada como purificação da escala, vista em maiores detalhes a seguir.

### **a.2) Purificação da Escala**

Propõe-se a eliminação dos indicadores, e conseqüentemente, da melhoria na média de convergência para os itens que não alcançaram 50% de convergência. Ratifica-se que a o número de mínimo de três indicadores para constructo será respeitada (KLINE, 2011). A seguir, expõem-se as mudanças nos constructos que fizeram parte da avaliação do

instrumento de pesquisa, por meio da Tabela 2, que possui as seguintes colunas: [a] descrição do constructo, nas colunas [b] e [d] o número de indicadores por constructo na rodada #2 antes e depois da purificação, respectivamente e nas colunas [c] e [e] apresentam-se os índices de convergência dos juízes frente à teoria na rodada #2 antes e depois da purificação:

Tabela 2: Purificação da escala na #2 rodada

ref	Descrição do Construto	Número de indicadores Rodada #2	Média por constructo Rodada #2	Número de indicadores Rodada #2- Purificação	Média por constructo Rodada #2- Purificação
	[a]	[b]	[c]	[d]	[e]
1	Práticas de gerenciamento da qualidade	3	100%	3	100%
2	Práticas de JIT - <i>Just in time</i>	4	83%	4	83%
3	Práticas de atendimento aos clientes	7	76%	4	97%
4	Práticas de liderança	5	63%	3	83%
5	Práticas ambientais	10	83%	9	93%
6	Práticas sociais	5	77%	5	77%
7	Competência – cooperação	9	63%	5	97%
8	Competência – melhoria operacional	5	93%	5	93%
9	Eficiência em custo	4	95%	4	95%
10	Padrões de qualidade	5	96%	5	96%
11	Desempenho na entrega	5	84%	5	84%
12	Flexibilidade	4	90%	4	90%
<b>Total de indicadores</b>		<b>66</b>		<b>57</b>	

Fonte: elaboração própria.

Moore e Benbasat (1991) descrevem também a avaliação da confiabilidade do instrumento de pesquisa por meio da codificação de dados pelo método da matriz de convergência (indicadores teóricos *versus* indicadores avaliados). Essa pode ser utilizada também como diagnóstico de potenciais problemas de ambiguidade dos indicadores dos constructos bem como de demonstração de confiabilidade, vista em maiores detalhes a seguir.

#### **b) A matriz de convergência**

A matriz de convergência é proposta por Moore e Benbasat (1991) e é formada da seguinte forma: a coluna à esquerda tem-se as referências dos constructos-alvo enquanto na linha horizontal têm-se os itens ajuizados pelos juízes, identificados por números que identificam os constructos. Tem-se também a coluna que indica a soma dos ajuizamentos por constructos e por último, o percentual de convergência por constructo.

Nesse panorama, a matriz é formada essencialmente pelo número de apontamentos dos juízes quanto aos constructos, sendo que a diagonal principal representa a

soma quanto aos indicadores que possuem concordância entre os juízes e a teoria. Enquanto isso, os valores de fora da diagonal principal expõem os apontamentos que foram discordantes entre os juízes assim como na avaliação da natureza da discordância (PERREAULT; LEIGH, 1989). Da mesma forma que o instrumento de avaliação foi dividido em duas partes, realiza-se a segmentação entre as práticas e as competências operacionais e na segunda etapa, quanto ao desempenho operacional.

### b.1) Quanto às práticas e competências

A matriz de convergência das práticas e das competências possui os seguintes números para os constructos: (1) práticas de gerenciamento da qualidade; (2) práticas de JIT - *just in time*; (3) práticas de atendimento aos clientes; (4) práticas de liderança; (5) práticas Ambientais; (6) práticas sociais; (7) competência – cooperação; e (8) competência – melhoria operacional. A coluna *Não se Aplica* (N.A.) expõe os indicadores apontados pelos juízes que não fazem referência com nenhum constructo. Na diagonal, em negrito, observam-se os valores referentes ao índice de convergência.

Tabela 3: Matriz de convergência quanto às práticas e competências

Referência constructos avaliados											
Referência constructos	1	2	3	4	5	6	7	8	N.A.	Soma	% de convergência
1	<b>18</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	18	18/18 = 100,00%
2	1	<b>20</b>	0	0	0	0	0	2	1	24	20/24 = 83,33%
3	1	1	<b>32</b>	0	0	0	3	2	3	42	32/42 = 76,19%
4	0	0	0	<b>19</b>	0	3	4	3	1	30	19/30 = 63,33%
5	2	0	0	0	<b>50</b>	1	0	4	3	60	50/60 = 83,33%
6	0	0	0	3	0	<b>23</b>	0	2	2	30	23/30 = 76,67%
7	2	9	1	4	0	0	<b>34</b>	4	0	54	34/54 = 62,96%
8	0	0	2	0	0	0	0	<b>28</b>	0	30	28/30 = 93,33%

Fonte: elaboração própria

Do total de itens avaliados, 288, obteve-se 224 itens posicionados corretamente (78%).

### b.2) Após a purificação

Tabela 4: Matriz de convergência quanto às práticas e competências pós a purificação

Referência constructos avaliados											
Referência constructos	1	2	3	4	5	6	7	8	N.A.	Soma	% de convergência
1	<b>18</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	18	100,00%
2	0	<b>17</b>	0	0	0	0	0	0	1	18	94,44%
3	0	0	<b>29</b>	0	0	0	1	0	0	30	96,67%

Referência constructos avaliados											
Referência constructos	1	2	3	4	5	6	7	8	N.A.	Soma	% de convergência
4	0	0	0	15	0	2	0	1	0	18	83,33%
5	2	0	0	0	50	0	0	2	0	54	92,59%
6	0	0	0	3	0	23	0	2	2	30	76,67%
7	0	0	0	0	0	0	29	1	0	30	96,67%
8	0	0	2	0	0	0	0	28	0	30	93,33%

Fonte: elaboração própria

Pode-se verificar pela que do total de itens avaliados (igual a 228), obteve-se um total de Itens que fora posicionados corretamente igual 209 (92%).

### b.3) Quanto ao desempenho operacional

A matriz de convergência de desempenho operacional possui os seguintes números para representar os constructos: (1) Custo; (2) Qualidade; (3) Desempenho na entrega; (4) Flexibilidade. A coluna *Não se Aplica* (N.A.) apontam-se os indicadores que os juízes não fazem referência com nenhum constructo. Na diagonal, em negrito, observam-se os valores referentes ao índice de convergência.

Tabela 5: Matriz de convergência quanto ao desempenho operacional

Referência constructos avaliados							
Referência constructos -alvo	1	2	3	4	N.A.	Soma	Percentual de convergência por constructo
1	23	0	1	0	0	24	23/24 = 96%
2	0	29	0	0	1	30	29/30 = 97%
3	0	4	15	1	0	20	15/20 = 75%
4	0	0	1	11	0	12	11/12 = 92%

Fonte: elaboração própria

A diagonal principal representa o número de indicadores que possuem concordância entre os juízes e a teoria. Os valores de fora da diagonal principal registram os apontamentos que foram discordantes entre os juízes assim como na avaliação da natureza da discordância (PERREAULT; LEIGH, 1989). De tal forma têm-se que de um total de itens avaliados igual a 86, 78 (91%) foram posicionados corretamente .

No caso dos indicadores referentes ao desempenho operacional, não houve a constatação de que nenhum indicador com índice de convergência menor do que 50%. Logo, nenhum será eliminado. Maiores detalhes verificar o Apêndice B.



### c) O índice de Kappa

A avaliação quantitativa foi realizada por meio do cálculo do Índice de Kappa, segundo Cohen (1960) e obteve-se uma média dos valores obtidos a 0,71, classificado por Landis e Koch (1977) como substancial. Após a purificação da escala quanto às práticas e as competências operacionais obteve-se um valor igual a 0,84, classificada por Landis e Koch (1977) como “quase perfeita”. Quanto aos indicadores relativos ao desempenho operacional, obteve-se média igual a 0,82, classificado como “quase perfeita” (LANDIS; KOCH, 1977).

### d) Conclusão quanto à etapa de Avaliação inter-juizes

Após a realização da avaliação da confiabilidade e de validade do instrumento de pesquisa pelo método inter-juizes, pode-se afirmar que se atingiu um nível considerável aceitável para aplicação do instrumento de pesquisa, visto que: O índice de convergência dos indicadores para os constructos, descritos por Perreault e Leigh (1989), pós a purificação da escala, possui valores maiores do que 0,65; A matriz de convergência proposta por Moore e Benbasat (1991) possui valores maiores do que 90%; O índice de Kappa proposto por Cohen (1960) possui valores maiores do que 0,65 ou maiores são considerados aceitáveis (MOORE; BENBASAT, 1991).

Ao final dessa etapa, vislumbrou-se a purificação da escala por meio de ferramenta qualitativa denominada *Q-sort*. O próximo tópico abordará as ferramentas quantitativas disponíveis para que seja realizada a validade convergente e discriminante e a confiabilidade composta dos constructos do modelo de pesquisa e os respectivos indicadores. Por conseguinte, reconhece-se a importância da análise da variância não explicada, pois o questionário foi enviado para uma única unidade respondente, o que pode caracterizar viés na pesquisa. Para a melhoria do modelo, expõem-se os índices de ajustes e as medidas de diagnóstico.

### 3.2.3 A análise quantitativa da confiabilidade e validade

A avaliação quantitativa da confiabilidade e da validade do instrumento de pesquisa será realizada por meio da relação entre os indicadores e os constructos latentes, denominado como carga fatorial. Brown (2006) declara que a falta de significância estatística das cargas fatoriais em uma solução análise fatorial confirmatória (sigla em inglês, CFA) corrobora que o indicador não está relacionado com o constructo latente, e,

consequentemente, deve ser eliminado do modelo de medida. A seguir maiores detalhes sobre a determinação da confiabilidade e validade pelo método quantitativo.

### 3.2.3.1 A confiabilidade

A confiabilidade dos constructos ocorre pelo cálculo e avaliação da confiabilidade interna do instrumento (alfa de *Cronbach*) e da confiabilidade composta (C.C) (em inglês, *composite reliability*) que buscam avaliar o nível de consistência interna dos indicadores. Quanto aos valores utilizados com boa confiabilidade, os índices devem estar acima de 0,70, contudo valores próximos a 0,60 em pesquisas exploratórias são aceitos (HAIR *et al.*, 1998, p.612).

Para o cálculo da C.C, é necessário o cálculo das cargas fatoriais padronizadas, (em inglês, *standardized regression weights*) representadas pela letra grega ( $\lambda$ ), que “representam a correlação entre a variável original e os fatores” (HAIR *et al.*, 1998, p. 612). Assim, a CC pode ser calculada da seguinte forma equação 1:

$$CC = \frac{(\sum \lambda)^2}{(\sum \lambda)^2 + \sum e_i} \quad (1)$$

Para o cálculo da CC necessita-se do cálculo do erro ( $e_i$ ) que indica o que não se consegue explicar por cada indicador da variável latente. O cálculo dessa parcela é apresentado a seguir na equação 2:

$$e_i = 1 - \lambda^2 \quad (2)$$

Contudo, conforme destacam Hair *et al.* (1998, p.612, tradução nossa) “a confiabilidade não garante a validade”. De tal modo, sobre a validade do instrumento de pesquisa, citam-se os procedimentos para a garantia da validade, tanto qualitativa como quantitativa, a seguir:

### 3.2.3.2 A validade convergente

Sobre a **validade convergente**, mensura-se o grau de concordância entre os itens ou indicadores que medem um constructo latente teórico. Para tanto, avalia-se a significância estatística das cargas fatoriais de cada indicador e também das medidas de ajuste, tais como,

os índices de modificação (sigla em inglês, MI's) e das covariâncias de resíduos padronizadas. Nesse contexto, Hair *et al.*(1998, p. 612) determinam o cálculo da **variância média extraída** (sigla em inglês, AVE) na equação 3:

$$\boxed{AVE = \frac{\sum \lambda^2}{\sum \lambda^2 + \sum e_i}} \quad (3)$$

De acordo com os autores, o valor da AVE pelos itens do constructo deve ser maior do que 50%, caracterizando que “a variância explicada pelo constructo é maior do que o erro de mensuração” (HAIR *et al.*, 1998, p. 612). Esse valor será utilizado para o cálculo da validade discriminante, pois permitirá a comparação com os coeficientes de determinação de cada constructo, visto em maiores detalhes a seguir:

### 3.2.4 A validade discriminante

O objetivo do cálculo da validade discriminante é reconhecer se dois constructos expostos no modelo de medida são distintos, bem como se um determinado indicador não se correlaciona com outros constructos do modelo (HAIR JR. *et al.*, 2009).

De tal modo, a validade discriminante pode ser avaliada de duas formas: ou por comparação entre as variâncias extraídas dos constructos (AVE) com as variâncias compartilhadas, sendo que, essa última é calculada a partir da correlação entre os constructos, ao quadrado ( $R^2$ ). Nesse sentido, os valores da AVE devem ser maiores do que  $R^2$  para corroborar a validade discriminante, isto é, um fator relaciona melhor com seus indicadores do que o outro constructo (FORNELL; LARCKER, 1991; HAIR JR. *et al.*, 2009).

A outra forma segue os procedimentos de Bagozzi, Yi e Philips (1991): primeiramente realiza-se o cálculo do qui-quadrado ( $\chi^2$ ) sobre dois constructos latentes com a correlação fixa igual a “1”. Hair Jr. *et al.* (2009) conclamam que esse procedimento é o mesmo que especificar que os itens que compõem dois constructos poderiam perfeitamente compor apenas um.

Posteriormente, com os dois mesmos constructos, realiza-se o cálculo qui-quadrado com a correlação livre, para assumir qualquer valor. Por fim, realiza-se a diferença entre os qui-quadrados dos dois modelos, e avalia-se a significância estatística com 1 grau de liberdade, sendo que, as diferenças significativas indicam a singularidade dos dois fatores. Em suma, o valor dessa diferença tem que ser maior do que 3,81.

### 3.2.5 Quanto à análise da variância não explicada

Para todo instrumento de pesquisa realizado com mais de duas variáveis latentes, existe a preocupação de se avaliar se realmente os indicadores oferecem uma boa convergência para o constructo. Podsakoff e Organ (1986) relatam que os testes referentes à validade convergente, discriminante e a avaliação da variância extraída pelos coeficientes de determinação, infelizmente, são incapazes de reconhecer esse erro. Esses mesmos autores evidenciam que a abordagem do pesquisador ante o gestor por meio de um instrumento de pesquisa com escalas leva, inegavelmente, a um alto grau de abstração para uma avaliação, interpretação e inferências junto a um contexto.

Nesse sentido, expõe-se o método de análise da variância comum (em inglês, *common method variance*, CMV), para reconhecer se existe uma covariância artificial entre os indicadores e os constructos e se estes são realmente eficazes na avaliação das variáveis latentes.

Podsakoff *et al.* (2003) relatam que a origem dessa preocupação é devido à fonte das informações da pesquisa originar de forma restrita dentro das organizações (por parte de apenas uma pessoa) e que dessa forma, a percepção deste frente aos questionamentos poderia estabelecer um delineamento. Os autores declaram que os respondentes possuem esse viés em função dos seguintes pontos: (i) buscam manter a coerência e racionalidade nas respostas; (ii) estabelecem uma forma de inserção social; (iii) almejam uma posição melhor; (iv) podem se encontrar em estado emocional alterado (positivamente ou negativamente) em função do momento na organização.

Para essa tese, como forma de avaliar o CMV foi utilizado o *software* AMOS 18.0 (ARBUCKLE, 2007) que possibilitou a comparação dos índices dos modelos propostos com uma variável latente considerada comum para todos os itens. Esse procedimento é denominado como teste de “*fator único de Harman*” o qual insere um fator latente juntamente à análise fatorial do conjunto de fatores e respectivos indicadores (PODSAKOFF; ORGAN, 1986). Nesse sentido, de posse dos valores do qui-quadrado e do número de graus de liberdade para esses dois cenários, o pesquisador compara se o ajuste do modelo com esse fator comum com o modelo sem essa variável manifesta.

O pressuposto dessa técnica é que apenas um fator seria responsável pela maioria da covariância entre as medidas (PODSAKOFF *et al.*, 2003). Caso o modelo com um único fator tenha pior ajuste, ratifica-se que a variância comum não será um problema para o estudo,

pois esse constructo não representa a covariância das variáveis latentes e dos itens (HULT *et al.*, 2006).

### 3.3 O modelo de medida

O modelo de medida ou modelo de mensuração define as relações entre as variáveis latentes e os indicadores. Isto é, define-se a ligação entre os coeficientes do instrumento de medida (variáveis indicadoras) e o construto teórico para que foram designadas para medir (variáveis latentes ou fatores) (KLINE, 2011).

Quanto à relação entre os indicadores e os constructos do modelo de medida, ou variáveis observadas e não observadas, respectivamente, pode-se afirmar que todas as variáveis latentes do modelo teórico possuem indicadores com características refletivas. De acordo com Edwards e Bagozzi (2000), o modelo teórico evidencia que os constructos são como “causas” das medidas (indicadores) significando que as variações nos constructos levam a variações em seus indicadores.

#### 3.3.1 Sobre a identificação do modelo

Pilati e Laros (2007) declaram que os modelos estruturais estão fundamentados no estabelecimento de relação entre as variáveis e tendo como resultado uma matriz de covariância de dados amostrais com parâmetros determinados pela pesquisa.

Contudo, os autores declaram que esses modelos devem ser caracterizados como superidentificados, isto é, com graus de liberdade (GL) maior do que zero. Isto é, o número total de parâmetros a serem estimados (exemplo: relações entre as variáveis, variâncias e covariâncias) deve ser menor do que o número de elementos não redundantes (NENR). Para tanto, deve-se reconhecer o número de indicadores do modelo e realizar o seguinte cálculo na Equação 4:

$$NENR = p * (p + 1) * \frac{1}{2} \quad (4)$$

onde  $p$  é o número de indicadores disponíveis no modelo.

Assim, caso essa diferença seja igual a zero, o modelo é definido como identificado e para os eventos onde o resultado é menor do que zero, como subidentificados.

### 3.3.2 Os índices de ajuste

Nesse trabalho será utilizado o *software* AMOS, versão 18.0 (ARBUCKLE, 2007), cujos dados foram submetidos à avaliação, especificamente, uma análise fatorial confirmatória (em inglês, *confirmatory factor analysis* – CFA) (BROWN, 2006).

Vale destacar que a essência da CFA é a análise do ajuste entre a matriz de covariância restrita, implícita pelo modelo hipotético e a matriz de covariância da amostra (BYRNE, 2010). Para tanto, adicionalmente à análise das cargas fatoriais de cada variável observada sobre um constructo latente, avalia-se também os índices de ajustes – absolutos, incrementais e parcimoniosos. A seguir, maiores informações sobre os mesmos.

#### 3.3.2.1 Os índices de ajuste absolutos

Os índices absolutos avaliam as diferenças entre a matriz de dados observados *versus* a matriz de dados estimados, sendo que os principais indicadores são (BROWN, 2006; BYRNE, 2010; KLINE, 2011; PILATI; LAROS, 2007):

- Cálculo do  $\chi^2$ : Quanto maior o valor, maior será a discrepância entre a matriz de covariância dos valores observados e a matriz com valores estimados. Como esse indicador é sensível a não normalidade dos dados bem como ao tamanho da amostra bem como ao número de parâmetros, avalia-se a razão do  $\chi^2$  pelos graus de liberdade (gl). Os níveis aceitáveis para o modelo deverão apresentar valores de ( $\chi^2$  /gl) menores ou iguais a 3,0;
- Índice de qualidade de ajuste (em inglês, *goodness-of-fit index*, GFI): representa uma medida de ajuste absoluto, que determina o grau em que o modelo geral prediz a covariância observada ou matriz de correlação. Comparam o modelo de hipótese com nenhum modelo. Varia de 0 (péssimo ajustamento) a 1 (ajustamento perfeito) e pode-se afirmar que valores mais altos, acima de 0,90, revelam melhor ajuste;
- Raiz do resíduo quadrático médio (*root mean residual*, RMR): num contexto das diferenças entre os resíduos das matrizes estimadas e observadas, esse indicador expõe a média dos quadrados dos resíduos, sendo que para um modelo com bom ajuste, o valor deve ser inferior a 0,05 ou menor;

- Raiz padronizada do resíduo médio ( $RMR_{\text{padronizado}}$ ): É considerado como índice de ajuste baseado em resíduos e representa a discrepância média entre os dados observados na matriz de covariância e as matrizes hipotéticas. Nesse sentido o valor obtido pelo  $RMR_{\text{padronizado}}$  representa o quanto o modelo consegue explicar a correlação dentro de uma média de erro. Os valores próximos de zero indicam bom ajuste do modelo;
- Raiz do erro quadrático médio de aproximação: (*root mean square error of approximation*, RMSEA): Esse índice leva em conta o erro de aproximação da amostra frente à população por meio da avaliação de graus de liberdade (gl) na diferença entre a matriz de dados observados e os estimados. Desse modo, valores menores que 0,05 indicam um bom ajuste e valores maiores que 0,08 representam erros razoáveis na aproximação com a população, enquanto valores entre 0,08 e 0,10 mostram um ajuste medíocre e maiores que 0,10 mostram ajuste pobre. Byrne (2010) informa que valores iguais a 0,06 indicam bom ajuste entre o modelo hipotético e os dados observados. Adicionalmente, auxilia na estimação de intervalos de confiança do índice, auxiliando na avaliação de ajuste.

### 3.3.2.2 Os índices de ajustes incrementais

As medidas incrementais de ajuste comparam o modelo proposto ao modelo nulo, isto é, aquele modelo hipotético com fator único e com medida de erro nulo, sendo que os principais indicadores são:

- Índice de Qualidade de ajuste modificado: AGFI (*adjusted goodness of fit*): é o ajuste do GFI sobre a relação entre os graus de liberdade do modelo proposto e os graus de liberdade do modelo nulo. Recomenda-se um valor acima de 0,90 para um bom ajustamento;
- Índice de Tucker Lewis (*Tucker Lewis index*, TLI) e Índice de ajuste não normado NNFI (*Non normed fit index*): é a razão entre a diferença dos índices do modelo proposto e o nulo pela diferença entre o índice qui-quadrado do modelo nulo menos 1. Os valores variam de 0 a 1, considerando-se que valores aceitáveis deverão ser iguais ou superiores a 0,90.
- Índice de ajuste normado (*normed fit index*, NFI): é a razão entre a diferença dos índices do modelo proposto e o nulo pelo índice Qui-Quadrado do modelo nulo.

Os valores variam de 0 a 1, considerando-se que valores aceitáveis deverão ser iguais ou superiores a 0,90. Tem tendência de subestimar pequenas amostras;

- Índice de ajuste comparativo (*comparative fit index*, CFI): é o índice que possui critérios para suprir eventuais influências do tamanho da amostra para os índices de ajustes incrementais. Também varia de 0,0 a 1,0, sendo que valores próximos a 0,95 indicam boa adequação ao modelo;

### 3.3.2.3 Os índices de ajuste parcimoniosos

Os índices de ajuste parcimonioso permitem a comparação de dois ou mais modelos e, dessa forma, avaliam os possíveis ajustes de um modelo ao número de coeficientes a serem estimados. Pilati e Laros (2007) afirmam que essa adequação do modelo ocorre por meio da relação entre o número de parâmetros estimados e o número de pontos de dados na matriz de covariâncias. Os principais índices de ajustamento parcimoniosos são (HAIR *et al.*, 1998):

- Índice de ajuste normado de parcimônia (*parsimonious normed fit index*, PNFI): é a multiplicação do índice NFI pelo número de parâmetros fixos e o número de parâmetros a serem estimados (parâmetros livres). Valores próximos a 1,0 indicam melhor desempenho do modelo;
- Índice de qualidade de ajuste de parcimônia (*parsimonious goodness fit index*, PGFI): é a multiplicação do índice GFI pelo número de parâmetros fixos e o número de parâmetros a serem estimados (parâmetros livres). Valores maiores (aproximadamente igual a 1,0) indicam melhores ajustes e mais parcimônia;

Fazendo uma avaliação dos índices, Paiva *et al.* (2008) destacam que os índices GFI, NFI, AGFI são sensíveis ao incremento do tamanho da amostra. Em contrapartida, o índice TLI não é alterado em função do incremento da amostra.

### 3.3.3 Medidas de diagnóstico

A revisão bibliográfica também permitiu identificar mecanismos utilizados para diagnosticar ajustes no modelo bem como “mecanismos que podem sugerir formas de melhoria” (HAIR JR. *et al.*, 2009, p. 618). Assim apresentam-se os resíduos padronizados das



covariâncias, as razões críticas (em inglês, *critical ratios*, sigla C.R.) e; por fim, os índices de modificação (em inglês, *modification indeces*, sigla, M.I.) (ARBUCKLE, 2007).

### 3.3.3.1 Os resíduos padronizados das covariâncias

Os resíduos padronizados das covariâncias são resultado da diferença entre a matriz de dados observados e a matriz de dados estimados (BYRNE, 2010), divididos pelo erro padrão do resíduo (HAIR JR. *et al.*, 2009). Considera-se apenas a matriz de resíduos padronizados em função que os demais, os resíduos não padronizados, são influenciados pela unidade de medida utilizada no estudo.

Por meio da razão entre os resíduos e os erros estimados, realiza-se uma analogia aos valores de “z” da curva normal de Gauss (BOLFARINE; BUSSAB, 2005), estimando-se o resultado obtido como o número de desvios-padrões de resíduos padronizados observados diante da referência de origem (0,0) caso o modelo se ajustasse perfeitamente. Hair Jr. *et al.* (2009) evidenciam que os valores obtidos para os resíduos corroboram ou não o modelo de medida. Ressalta-se que valores de “z” acima de |2,0| possuem 5% de probabilidade de ocorrência do erro enquanto que para valores acima de |2,58|, a probabilidade é de 1%. Esses últimos valores são considerados discrepâncias altas e estatisticamente significantes quanto à diferença entre as covariâncias dos dados observados *versus* estimados (BYRNE, 2010).

### 3.3.3.2 O índice de razão crítica

Hair Jr. *et al.* (2009) declaram que parâmetros para a análise fatorial são uma representação numérica de alguma relação, como por exemplo, entre uma variável latente e o indicador. De tal modo, define-se a razão crítica, em inglês, *critical ratios* (sigla em inglês, C.R.) como a razão entre o parâmetro estimado pelo seu erro padrão (BYRNE, 2010).

Nesse sentido, os valores de C.R. podem ser comparados aos valores de “z” da distribuição normal de Gauss para testar se dois parâmetros são iguais na população. Para valores acima de 1,96 (probabilidade de 95% de acerto e de 5% de erro), os parâmetros são significativos estatisticamente (BYRNE, 2010).

### 3.3.3.3 O índice de modificação

A terceira forma de análise dos desajustes do modelo são quanto ao índice de modificação, em inglês, *modification indeces* (sigla em inglês, MI) que podem ser analisados de duas formas: (i) quanto à existência de carga cruzada (em inglês, *cross-loading*) que relata que existem cargas fatoriais em mais de um constructo – ou como (ii) erros de covariância (BYRNE, 2010).

Primeiramente, quanto à análise das cargas cruzadas, apesar do modelo de medida, na teoria, expor um indicador para um determinado constructo, os MI's declaram que essa variável observável se associa melhor ou não com outro constructo.

O outro tipo, quanto aos valores de MI's para os erros de covariância, os altos valores expõem que esse erro não é aleatório, e sim sistemático, com relevância, e dependem ou dos itens ou dos respondentes. Byrne (2010) exemplifica que essa característica, o erro sistemático, está relacionada com questionamentos que essencialmente arguem o mesmo conteúdo, ou uma indecisão por parte dos respondentes, ou até mesmo um desejo social.

Evidencia-se que para cada parâmetro, o *software* AMOS 18.0 (ARBUCKLE, 2007) fornece um MI que indica a redução esperada no valor de qui-quadrado ( $\chi^2$ ) caso o respectivo parâmetro estivesse livre em uma próxima sequência. Dessa forma, Byrne (2010) declara que os MI's como um teste estatístico de  $\chi^2$  com um grau de liberdade e ratifica que os valores implícitos para os MI's devem ser assumidos como *zero*. Contudo, Koufteros (1999) aponta apreensão na eliminação de um parâmetro fixo, pois a melhoria do modelo por meio de índice de modificação ou qualquer outra forma é o mesmo que deixar livre um parâmetro que poderia fazer sentido de alguma forma, tal como, na associação entre os constructos do modelo.

## 3.4 A regressão linear múltipla

A técnica de estatística multivariada denominada regressão linear múltipla busca uma associar uma variável dependente, representada por  $Y_i$ , com duas ou mais variáveis independentes. Nesse sentido, essa técnica é representada pela Equação 5:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon \quad (5)$$

onde:

Y refere-se à variável dependente;  $X_n$  são as variáveis independentes;  $\beta_n$  são os parâmetros de regressão e, por fim,  $\epsilon$  representa o resíduo da regressão.

Por ser uma técnica que busca, como inferência, uma medida de tendência central, têm-se, conseqüentemente, uma “diferença entre as observações reais e os valores estimados” (CORRAR *et al.*, 2007, p.137). Para tanto, nessa tese, será utilizado o método de estimação dos mínimos quadrados (MMQ) ou mínimos quadrados ordinários (MQO) (em inglês, *ordinary least squares*, OLS), que busca minimizar a soma de quadrados dos resíduos (HAIR *et al.*, 1998)

Hair *et al.* (1998) destacam sobre os pressupostos básicos da regressão linear múltipla, principalmente, quanto aos resíduos gerados pelo processo de estimação: (i) a variável dependente é aleatória; (ii) o valor esperado para o termo de erro deve ser igual a zero; (iii) a variância dos resíduos deverá ser constante ou homogênea, garantindo a homoscedasticidade; (iv) a diferença entre os dados estimados e os reais devem ser independentes; (v) bem como uma distribuição de dados simétrica ( $As = 0$ ) e curtose igual a zero, isto é, normal. Avalia-se também a significância estatística dos coeficientes da regressão pela estatística F, no próximo tópico:

### 3.4.1 A estatística F

A estatística F é o resultado da comparação da quantidade de variância explicada com a variância não-explicada. Por conseguinte, quanto maior o valor do índice F, mais variância na variável dependente é explicada pela variável independente. Nesse sentido, têm-se as hipóteses:

$H_0$ : *coeficientes Betas são iguais a zero*

$H_1$ : *coeficientes Betas são diferentes de zero*

Assim, rejeita-se a hipótese nula se o valor da estatística  $F_o$  (valor de F observado) é maior do que o valor de  $F_t$  (valor tabelado para a distribuição F) e, conseqüentemente, a significância estatística calculada é menor do que 0,05 (SPSS, 2001).

### 3.4.2 O papel dos coeficientes padronizados

Os coeficientes padronizados de regressões lineares capitulam-se para um cenário no qual todas as variáveis estão padronizadas com médias iguais a zero e desvio padrão igual

a 1. Dessa forma, expõe-se a modificação ou “efeito” esperado (em unidades de desvios padrões) da variável dependente por uma unidade de desvio padrão incrementada pela variável independente (ARBUCKLE, 2007). Ademais, informa a importância relativa das diferentes variáveis independentes na regressão linear múltipla (SPSS, 2001), sendo que valores acima de 1,0 para os coeficientes padronizados indicam uma multicolinearidade entre as variáveis independentes do modelo.

### 3.4.3 O coeficiente de determinação

O coeficiente de determinação determina a eficiência de ajuste da equação de regressão linear estimada (ANDERSON, 2008). Para Hair Jr *et al.* (2005, p.323)  $R^2$  “indica a quantidade de variação em uma variável dependente que é explicada por outras variáveis independentes.” Neste panorama, para obter o valor do coeficiente de determinação, realiza-se a razão entre a soma dos quadrados da regressão (SSR) pela soma total dos quadrados (SST), representada pela equação 6:

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} \quad (6)$$

Vale lembrar também que o *coeficiente de correlação* ao ser elevado ao quadrado obtém-se o *coeficiente de determinação* ou  $R^2$ . Para Hair Jr *et al.* (2009, p.313) “o *coeficiente de determinação* pode variar de 0,00 a 1,00”, sendo que valores próximos de 1,00, maior será a capacidade de explicação do modelo.

Contudo, verifica-se que o coeficiente de determinação é influenciado pelo número de variáveis preditoras. Nesse sentido, têm-se o coeficiente de determinação ajustado ( $R^2_{ajust}$ ), que disponibiliza a proporção real de variância explicada pelo modelo de regressão no caso a adição de uma nova variável (HAIR JR *et al.* 1998).

### 3.4.4 Quanto aos pressupostos

Serão avaliados os principais critérios para a validação das inferências estatísticas da regressão linear múltipla em uma pesquisa transversal por meio do *software* SPSS 18.0:

- *Análise da normalidade*: verificou-se a normalidade dos resíduos (diferença entre os valores previstos versus observados) por meio do teste de *Kolmogorov-Smirnov* (KS), que calculam o nível de significância para diferenças da

distribuição normal ( $H_0$ : a distribuição é normal e  $H_1$ : a distribuição não é normal), atentando-se ao nível de significância de 0,05;

– *Colinearidade e multicolinearidade*: Hair *et al.* (1998) afirmam que, quando duas variáveis independentes estão correlacionadas, estas apresentam a colinearidade, e enquanto ocorrer com mais de duas variáveis independentes, essa condição é denominada como multicolinearidade. A linha de corte para verificação da colinearidade será igual a 0,7 enquanto para a multicolinearidade será o VIF (*variance inflation factor*) menor do que 10;

– *Heterocedasticidade*: quando não existe igualdade da variância dos resíduos com a variação do valor de  $x$ , pode-se afirmar que existe a heterocedasticidade. Dessa forma, Corrar *et al.* (2007, p.45) definem que para ocorrer a homoscedasticidade “as variáveis dependentes devem possuir iguais níveis de variância através escala de previsão, isto é, a variância de resíduos deve ser constante”. Esse teste será realizado por meio do teste ANOVA, por meio do reconhecimento da significância estatística maior que 0,01 da regressão linear dos valores previstos padronizados (valores independentes) versus valores dos resíduos padronizados (valores dependentes) (CORRAR *et al.*, 2007).

### 3.4.5 Comparação entre grupos

Para avaliação entre grupos, propõe-se a realização de testes estatísticos não paramétricos, como por exemplo, *Kruskal-Wallis*, ao nível de significância de 0,05 para a verificação das hipóteses  $H_0$  (hipótese nula) e  $H_1$  (hipótese alternativa).

## 4 O TRABALHO EMPÍRICO

Na apresentação desse capítulo vale fundamentar as principais etapas que um trabalho empírico deve percorrer segundo a proposta de Flynn *et al.* (1990): Primeiramente toda pesquisa, que envolve a coleta de dados, deve ser fundamentada na teoria e orientar a escolha da estrutura de pesquisa. Nesse panorama, essa tese adotou-se o método dedutivo e explanatório, isto é, baseado em uma teoria prévia, tem como objetivo testar as relações de como e por que as variáveis se relacionam, a seguir: as práticas operacionais, as ambientais, as sociais, as competências operacionais e os constructos que respaldam o desempenho operacional (MALHOTRA; GROVER, 1998; PINSONNEAULT; KRAEMER, 1993).

Ainda de acordo com Flynn *et al.* (1990), a próxima etapa é a escolha do método de coleta de dados, que pode ser desde a observação participante até mesmo por meio de entrevistas e por questionários. Ademais, esses autores evidenciam os percalços na implementação da pesquisa e da coleta de dados, isto é, devem obedecer a definição da população-alvo e de um plano de amostragem. Finalmente, deve-se utilizar corretamente as técnicas estatísticas para a interpretação dos dados, avaliação e inferência dos dados. Freitas *et al.* (2000) relatam sobre a importância da análise dos dados para testar a teoria.

Nesse sentido, esse capítulo expõe os seguintes tópicos: a metodologia utilizada para a coleta de dados, os tipos de erros inerentes ao processo de amostragem, o plano amostral, o instrumento de pesquisa e os indicadores utilizados. Por fim, registra-se os dados inerentes à coleta, de forma de estatística descritiva.

### 4.1 O método de coleta de dados

O método de levantamento de dados utilizado nessa tese é o *survey* e caracteriza-se por três características diretamente inerentes (MALHOTRA; GROVER, 1998; PINSONNEAULT; KRAEMER, 1993):

- *Forma de coleta de dados*: foi dada por meio de um instrumento de pesquisa com perguntas estruturadas destinadas ao indivíduo que representará a empresa que pertence ao plano de amostragem. Nesse contexto, houve a preocupação em buscar a unidade respondente que estava diretamente relacionada com o processo fabril, pois a percepção do conhecimento provenientes à implantação de práticas,

competências e do nível de desempenho operacional frente aos concorrentes estavam diretamente relacionadas com essa área funcional (FLYNN *et al.*, 1990);

- *A estruturação dos questionamentos*: reflete a escolha do tipo de pesquisa, isto é, de caráter quantitativo. Dessa forma, realizou-se uma padronização dos dados, leia-se definição de tipos de escalas de mensuração, do tipo nominais e ordinais, que viabilizaram as seguintes ações: a definição de hipóteses de pesquisas a serem testadas, sejam essas de associação (existe ou não) ou direcional (positiva ou negativa) e o estabelecimento de variáveis independentes e dependentes;
- *Quanto à amostra*: a estruturação do plano de amostragem para representação de uma população alvo indica a preocupação quanto à validade externa da pesquisa.

Freitas *et al.* (2000) destacam também sobre a relação das variáveis analisadas e o papel do pesquisador para a definição do método e exemplificam que na *survey* não é possível exercer nenhum controle sobre as mesmas, sejam estas dependentes e/ou independentes.

Destacam-se também quanto ao número de momentos em que se realizou a coleta dados. Nesse caso adotou-se um único momento, denominado corte transversal, ou em inglês, *cross-sectional*, para se “analisar o estado de uma ou várias variáveis em um dado momento” (FREITAS *et al.*, 2000, p.106).

Dando continuidade, para alcançar o sucesso da metodologia, deve-se realizar a estruturação do plano de amostragem que possibilita a generalização dos resultados, desde que o pesquisador reconheça os erros inerentes ao processo e que podem inviabilizar tal ação (DILLMAN, 1991; MALHOTRA; GROVER, 1998). Esses erros são apontados no próximo tópico.

## 4.2 Os principais tipos de erros

A preocupação com a determinação das características e do tamanho da amostra têm como objetivo obter “a mensuração de comportamentos, atitudes ou conhecimento” importantes da população alvo (COOPER; SCHINDLER, 2011, p. 378). Ainda de acordo com esses autores, a escolha correta de elementos que representem a população alvo possibilitará a generalização dos resultados. Contudo, deve-se atentar para os potenciais tipos de erros que podem inviabilizar essa generalização, a seguir (DILLMAN, 1991; MALHOTRA; GROVER, 1998):

(a) *Erro de amostragem*: está relacionado com a divergência introduzida na forma de selecionar os elementos da amostra bem como os que estarão representando a população. Nesse sentido, Dillman (1991) relata que o procedimento adotado pode ser pela simples aleatoriedade ou de forma sistemática;

(b) *Erro não observado*: em função do método de escolha dos elementos da amostra, seja aleatório ou sistemático, alguns membros não serão selecionados pelo plano de amostragem junto à população-alvo. Assim, como estarão fora do processo de amostragem, estes compõem uma parcela do erro;

(c) *Erro da não resposta*: devido ao fato que alguns elementos da amostra não respondem às questões, este fato também é considerado como fonte de erro. Nesse sentido, Malhotra e Grover (1998) defendem índices de retorno superiores de 20% junto aos elementos da população alvo. Nesse contexto, Dillman (1991) relata, por meio do método TDM (Total Design Method), que para aumentar o índice de retorno, o questionário deve respaldar benefícios maiores do que “custos” percebidos (exemplos: deve ser de fácil preenchimento e menos moroso possível). Como benefícios, o autor destaca que o questionário deve ser interessante por si só e também oferecer garantias, tais como, quem é o responsável pela coleta e o destino dos dados;

(d) *Erro da mensuração*: é o erro relativo ao estabelecimento incorreto de indicadores para mensurar os constructos.

Avulta-se que enquanto os erros citados (letras “a”, “b” e “c”) originam-se da não observação ou do procedimento incorreto, o erro de medida (letra “d”) resulta do processo de observação (DILLMAN, 1991).

Assim, em suma, se não for possível mitigar, cabe ao pesquisador pelo menos reduzir o impacto desses erros, pois cada tipo de divergência poderá falsear as hipóteses e as inferências oriundas da pesquisa (DILLMAN, 1991; MALHOTRA; GROVER, 1998). Para tentar minimizar esses erros, este trabalho realizou os seguintes procedimentos para determinação do plano de amostragem.

### **4.3 O plano de amostragem**

Os passos para o estabelecimento do plano amostral em uma pesquisa quantitativa do tipo *survey*, são (COOPER; SCHINDLER, 2011): (i) Estabelecer a população alvo; (ii) - Definir os parâmetros de interesse; (iii) Escolher a estrutura de amostragem; (iv) Declarar o



método de amostragem mais apropriado e, por fim, (v) Calcular o tamanho da amostra. Nesse sentido, define-se esses critérios com maiores detalhes, a seguir

#### **4.3.1 Definição da população alvo**

A definição do universo de pesquisa está direcionado com dois fatores intrínsecos com a questão de pesquisa: o ambiente de estudo que é a indústria bem como pela necessidade de mensurar “comportamentos, atitudes ou conhecimento” sobre as hipóteses declaradas na revisão bibliográfica (FREITAS *et al.*, 2000).

Assim, como característica de interesse da população de empresas, a pesquisa foi realizada com foco no elo de transformação física, química e biológica de insumos em produtos semiacabados e acabados e não abordou os elos vinculados à prestação de serviços, tais como, varejo, atacado e transportes (BOLFARINE; BUSSAB, 2005).

Nesse caso, de acordo com a CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas, versão 2.0 –, proposto pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2007), esse perfil de empresas responde pela seção denominada “Indústrias de Transformação” e representada pela letra “C”.

O mesmo documento revela que a CNAE está voltada para segmentar as atividades e não os tipos de produtos e serviços ofertados pelas empresas e conceitua as categorias de acordo com a “similaridade de funções produtivas (insumos, tecnologia, processos)” (CNAE, 2007, p.14).

A seguir é realizada a apresentação da unidade elementar, o setor industrial brasileiro, a fonte de dados utilizada para reconhecer o universo de pesquisa e maiores detalhes das unidades elementares que irão compor o universo de pesquisa. Para tanto, avaliou-se quanto aos seguintes critérios: a participação da indústria no PIB, a evolução no período de 2011 – 2012, o número de pessoas ocupadas, a produtividade no setor e o nível de competitividade frente ao mercado externo, em função do volume de importações *versus* exportações.

##### **4.3.1.1 O setor industrial brasileiro**

O Brasil está classificado como a 6ª economia mundial com um PIB (produto interno bruto) de 4,4 trilhões de reais no ano de 2012 (IBGE, 2012). Quanto ao mesmo

período, as estatísticas descritivas governamentais apontam a seguinte distribuição quanto à participação dos setores econômicos: a área de serviços contribuiu com 67%, enquanto o industrial com de 27,5%, e por fim, a agricultura com 5,5%. Vale destacar que o subsetor de indústria de transformação, alvo de pesquisa dessa tese, apontou uma redução, em relação ao ano de 2010, de 16,2% para 14,6% quanto à participação no PIB (MDIC, 2012).

Ademais, especificamente quanto subsetor da indústria de transformação, quanto ao número de pessoal ocupado, houve uma redução, de 12,52mi (Ano de 2008) para 12,25mi de trabalhadores (Ano de 2009). Esse decréscimo impactou no cálculo da variação anual de produtividade de trabalho quanto ao período de 2008-2009, que foi de 6,2%, negativamente (MDIC, 2012).

Quanto à competitividade do setor industrial, especificamente da indústria de transformação brasileira frente aos mercados globais, destaca-se o índice de balança comercial, com déficit de 65,8 bilhões de dólares (2011), respaldados com importações no valor de US\$194,13bi e exportações no valor de US\$128,3bi (MDIC, 2012).

Sendo a população-alvo redefinida e dividida em três estratos, cada um é formado por organizações que se relacionam de alguma forma ao longo da cadeia produtiva. Advoga-se que o conceito de cadeia produtiva refere-se a um grupo de empresas que se interagem visando atender à demanda do mercado consumidor por produtos, serviços e informações que adicionam valor aos consumidores e outros clientes (LAMBERT; COOPER, 2000).

Ressalta-se que qualquer forma de agrupamento, seja por critérios de tipos de processos fabris, quanto aos produtos e serviços ofertados e/ou organização da produção, visa estabelecer grupos mais homogêneos para futuras comparações, sejam com empresas nacionais ou internacionais, bem como a viabilização de trabalhos longitudinais (BOLFARINE; BUSSAB, 2005; IBGE, 2007).

#### ***4.3.1.2 Quanto à fonte de dados***

O pesquisador adquiriu a mídia digital denominada “Cadastro Industrial Minas Gerais (2011)” que é disponibilizada pelo Centro Industrial e Empresarial de Minas Gerais (CIEMG), como fonte de dados. Esta entidade é uma organização civil, sem fins lucrativos, com filiação espontânea e está integrada ao sistema da Federação das Indústrias do estado de Minas Gerais (FIEMG).

Essa base de dados disponibiliza os seguintes dados: razão social; nome fantasia; endereço; bairro; CEP; município; estado; região; e-mail; telefone; setor de atividade; produtos e serviços; porte (micro, pequena, média, grande); número de funcionários e *status* quanto à situação de exportadora ou não. Infelizmente, não são todas as organizações que disponibilizam todos os dados atualizados.

Nesse panorama, evoluiu-se para reconhecimento dessa fonte de dados e em função do grande número de organizações presentes no cadastro industrial, isto é, mais de 16 mil, divididas em 77 setores, buscou-se redefinir a população-alvo para um plano de amostragem. Assim, em função dos objetivos de pesquisa, de critérios de tempo, recursos tecnológicos e de custos para a realização do estudo, encaminhou-se para a estratificação da população (BOLFARINE; BUSSAB, 2005; MALHOTRA; GROVER, 1998), descrita a seguir.

#### **4.3.1.3 A estratificação da população alvo**

Foram selecionados três estratos quanto à indústria de transformação: (i) metal mecânica, (ii) química, farmoquímica, farmacêutica, produtos de borracha e de material plástico e, por fim, (iii) a alimentícia.

A escolha dos dois primeiros segmentos justifica-se pela capacidade de inovar e ofertar bens manufaturados para exportação, bem como pelo papel de complementaridade exercido por esses setores ante os demais da economia, principalmente quanto às indústrias beneficiadoras de *commodities* (FIA, 2010). O setor alimentício foi escolhido em função do papel estratégico para o Brasil - potencial de exportação-, bem como a relevância do mesmo para a indústria de transformação - é o que tem maior participação no PIB (IBGE, 2012). A seguir, os códigos da CNAE bem como a descrição em maiores detalhes.

#### **Grupo 1 – Indústria de transformação metal mecânica**

São as organizações vinculadas à cadeia produtiva do metal mecânico e incorpora todos os segmentos responsáveis pela transformação do minério de ferro em produtos e serviços, sejam bens semiacabados ou acabados (IBGE, 2007). No Quadro 8, apresentam-se as “divisões” ou o segundo nível do CNAE utilizadas nessa pesquisa, bem como a respectiva descrição:

ref CNAE	Descrição
24	Metalurgia

ref CNAE	Descrição
25	Fabricação de produtos de metal
27	Fabricação de máquinas e aparelhos elétricos
28	Fabricação de máquinas e equipamentos

Quadro 8: Códigos CNAE e respectivas descrições do Grupo 1  
Fonte: IBGE (2007)

A importância do estudo do setor metal-mecânico, deve-se aos seguintes fatores: (i) o setor é caracterizado pela alta utilização de recursos naturais; (ii) pelo volume expressivo de resíduos industriais gerados no processo de fabricação com potencial de contaminação ao meio ambiente; (iii) pelo número expressivo de colaboradores envolvidos; (iv) pelo grau de investimentos realizados para a melhoria da eficiência dos processos produtivos (v) pela facilidade na difusão de novos produtos e serviços e (vi) viabiliza o desenvolvimento e a inovação de processos para outros segmentos (ADÃO; DIAS, 2012);

### **Grupo 2: Materiais químicos, farmoquímicos, farmacêuticos, produtos de borracha e de material plástico**

Foi denominado como grupo de organizações vinculadas à cadeia produtiva de produtos químicos, plásticos e de borracha responsáveis pela transformação física e química de matérias primas orgânicas e inorgânicas em produtos acabados e semiacabados (IBGE, 2007). No Quadro 9, têm-se os códigos das “divisões” ou segundo nível, de acordo com a classificação CNAE, bem como a respectiva descrição:

ref CNAE	Descrição
20	Fabricação de produtos químicos
21	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos
22	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico

Quadro 9: Códigos CNAE e respectivas descrições do Grupo 2  
Fonte: IBGE (2007)

De acordo com as respectivas entidades setoriais, a indústria de transformação do setor químico e derivados representa o quarto setor em importância na formação do PIB do país com um faturamento de 2,6% do PIB (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA – ABIQUIM, 2011).

Galembeck *et al.* (2007) declaram que a indústria química tem investido recursos vultosos para o controle de processos para reduzir os impactos ambientais e sociais, sistemas gerenciais para otimizar a troca de dados e informações assim como uma busca de atualização tecnológica para reduzir acidentes. Esses autores também destacam o nível de

competitividade da indústria nacional, pois o valor médio dos produtos exportados é maior do que os importados.

Destacam-se também as iniciativas de auto-regulamentação por parte da entidade ABIQUIM quanto aos aspectos socioambientais, denominado como Atuação Responsável (*Responsible Care*, da *International Conference on Chemicals Management*), que visa, adicionalmente ao aumento da eficiência operacional, também o visto para novos mercados (BARBIERI, 1998; FIA, 2010)

### **Grupo de análise 3: Fabricação de produtos alimentícios**

Esse grupo corresponde às empresas responsáveis pelo processamento e pela transformação de produtos da agricultura, pecuária, e pesca em alimentos para uso humano e animal (IBGE, 2007). Nesse caso, a primeira “divisão” da seção “C” que corresponde à “Indústria de transformação” é dado pela categoria “10 – Fabricação de produtos alimentícios”.

De acordo com Associação Brasileira da Indústria de Alimentos (ABIA), o faturamento das empresas do setor alimentício somou 431,9 bilhões de reais em 2012 (aproximadamente 10% do PIB), sendo 353,9 bilhões de reais em alimentos e 78 bilhões de reais em bebidas. Esse desempenho classifica-o em primeiro lugar em valor bruto de produção quanto à indústria de transformação e com uma participação na balança comercial na faixa de 20%. Destaca-se também a posição do país quanto ao volume de exportação de produtos naturais, pois está classificado como o segundo maior fornecedor, em volume, atrás apenas do Estados Unidos da América, com aproximadamente 100 mil toneladas comercializados em 2010 (ABIA, 2013).

Destaca-se também que, em 2012, apesar do crescimento do PIB brasileiro, em relação à 2011, de apenas 0,9%, as vendas reais deste setor cresceram 4,6%, com reflexos no aumento dos empregos, totalizando 1,63 milhão de trabalhadores.

Ainda de acordo com a entidade de classe, a indústria de alimentos tem enfrentado uma grande evolução desde o plano real, em 1994, seja por meio de cooperação com fornecedores ou por melhoria contínua, pois têm-se as seguintes evidências: (i) o maior consumo por parte da população de produtos processados (85% do total) e conseqüentemente, redução dos produtos consumidos *in natura*; (ii) a avaliação constante de nichos de mercado, tais como, os produtos funcionais, *light* e *diet* atingindo em 2012, a fatia de, aproximadamente, de 10% do total; (iii) a necessidade de adequação quanto às exigências de mercado e também regulatórias, tais como, a redução do nível de consumo de gordura *trans*

assim como a necessidade da redução gradual da utilização do sódio nos alimentos, conforme determinação do Ministério da Saúde (ABIA, 2013).

#### 4.4 Parâmetros de interesse da população

Mediante da necessidade de estabelecer o plano amostral, essa tese buscou parâmetros que possibilitariam o elo entre a população e a amostra e que serão a base das inferências estatísticas (COOPER; SCHINDLER, 2011).

Como primeiro passo, realizou-se a revisão bibliográfica para a definição dos constructos que seriam utilizados no modelo teórico bem como os respectivos indicadores. Esses itens permitem a operacionalização dos constructos latentes, isto é, mecanismos para mensurar e observá-los (MALHOTRA; GROVER, 1998). Posteriormente, reconheceram-se as escalas que seriam utilizadas para mensurar os constructos. Ver Quadros 1 e 2.

Nesse panorama, tratando-se de variáveis de interesse são medidas com escalas de ordinal, será utilizada a proporção de incidência para estimar a proporção da população por meio das variáveis  $p$  – taxa de sucesso e  $q = (1 - p)$  para taxa de fracasso (COOPER, SCHINDLER, 2011, p.384), vista na equação 7 a seguir:

$$\text{Proporção de incidência da população} = \frac{\text{Número de elementos que pertencem à categoria}}{\text{Número total de elementos da população}} \quad (7)$$

O próximo passo era definir a estrutura de amostragem, quais seriam as empresas que representariam o universo da pesquisa, quem seriam as unidades de resposta e o método de amostragem, visto em maiores detalhes a seguir.

#### 4.5 Definição da estrutura de amostragem

Para demarcar o plano amostral, é necessário diferenciar a unidade elementar de unidade respondente, e nesse sentido, as empresas que possuem os dados e as informações que se deseja nessa tese representam a “unidade elementar ou elemento da população” enquanto a “unidade respondente ou unidade de resposta” corresponde ao responsável pela área de produção, industrial ou processos ou outra colaborador indicado pelo responsável de recursos humanos da empresa (BOLFARINE; BUSSAB, 2005).

Assim, nesse trabalho, a unidade elementar é representada por cada organização que atenda aos critérios, considerados como filtros, mediante a base de dados fornecidos pela mídia digital do Cadastro Industrial da Federação das Indústrias de Minas Gerais (FIEMG) do ano de 2011 (COOPER; SCHINDLER, 2011; MALHOTRA, 2005):

(i) *Tipologia*: Ser considerada como indústria de transformação física, química e biológica, eliminando-se as organizações classificadas apenas como prestador de serviços de transporte, atacado, varejo. Ver classificação do CNAE do IBGE (2007);

(ii) *Forma de contato*: A empresa cadastrada deveria ter um *home-page*, viabilizando-se a verificação dos produtos ofertados bem como se os canais de comunicação (telefone, webmail ou formulário próprio, via site) estavam funcionando adequadamente;

(iii) *Acessibilidade*: Este quesito retrata a possibilidade de contato com a unidade de resposta ou unidade respondente. Assim, realizava-se primeiramente uma aproximação via e-mail e/ou formulário eletrônico da página da internet da empresa. O pesquisador seguia o protocolo de apresentação e solicitava-se um diálogo com o responsável da área de planejamento e controle da produção (PCP). Caso não fosse atendido, ou nenhuma resposta fosse dada, realizava-se uma segunda tentativa de contato com a empresa, via telefone.

Nessa segunda forma de abordagem, o pesquisador seguia o roteiro de Acessibilidade via telefone e solicitava o contato a unidade respondente, sendo na seguinte ordem: primeiramente com o colaborador da área de planejamento e controle da produção (PCP), em nível de diretoria, gerência ou supervisão. Caso houvesse a impossibilidade de contato (a área de produção não atende telefone externo!) ou até mesmo por uma questão interna da organização (toda forma de pesquisa tem que ter a deliberação da área de recursos humanos (RH)).

Nesse sentido, realizava-se novamente o protocolo de apresentação ante o responsável do RH, e se a organização poderia participar da pesquisa. Destaca-se que nesse momento, o responsável pela área de RH, caso realizasse o aceite e/ou permissão para participação na pesquisa, encaminhava o formulário de pesquisa para a unidade respondente ou outra pessoa que considera com conhecimento sobre o processo produtivo. Caso não fosse possível a transferência da ligação para alguns desses setores pela atendente, a organização era eliminada da amostra;

(iv) *Aceitabilidade*: Para as abordagens realizadas via telefone, após as considerações do pesquisador quanto aos objetivos da pesquisa e forma de coleta de dados, questionava-se a possibilidade de participação ou não. Nesse sentido, caso houvesse a aprovação, realizava-se a confirmação do endereço eletrônico para o envio do e-mail

contendo o protocolo de pesquisa e o link de acesso ao questionário pelo GOOGLE DOCS. Adicionalmente, realizava-se o envio de um anexo, em Microsoft Word ou Microsoft Excel de uma cópia do questionário de pesquisa. A justificativa para tal ação é que em algumas organizações não é permitido o acesso à WEB. Por outro lado, nesse momento, caso a unidade respondente alegasse que não era possível a participação, ou por falta de interesse, ou por incompatibilidade, ou sem motivo, a organização era eliminada da amostra;

Importa lembrar que apesar do catálogo ser da Federação das Indústrias de Minas Gerais (FIEMG), no momento do filtro por ramo de atividade, o mesmo relaciona organizações de manufatura instaladas em outros estados da federação. Portanto, não se pode afirmar que a amostra representa apenas instalações fabris localizadas no estado mineiro.

Assim, mediante os filtros realizados durante a estruturação do plano de amostragem, pode-se considerar como amostragem com restrições, pois para cada unidade elementar da população foi estabelecida mais de uma restrição, mensurado pela taxa de incidência ou ocorrência das características do estudo (MALHOTRA, 2005). A seguir, maiores detalhes sobre o plano amostral.

#### **4.6 O método de amostragem**

O método de amostragem utilizado nesse trabalho é probabilístico, pois a seleção dos elementos da amostra foi realizada de forma aleatória e busca-se uma validade externa sobre os parâmetros da população utilizados (MALHOTRA; GROVER, 1998; COOPER; SCHINDLER, 2011). Para tanto, apresentam-se maiores informações sobre o cálculo do tamanho da amostra, como ocorreu a estratificação da população, a definição de unidade de resposta e, por fim, as limitações metodológicas do processo de amostragem.

##### **4.6.1 Tamanho da amostra**

O cálculo do tamanho amostral é realizado mediante o conhecimento da população alvo, considerada finita, e da precisão, por parte do pesquisador e do referencial bibliográfico, de índices de confiabilidade, do percentual de erro e das taxas esperadas de sucesso e de fracasso no retorno dos questionários (FREITAS *et al.*, 2000; MALHOTRA; GROVER, 1998). Esses fatores interferirão diretamente no cálculo do número de elementos da amostra, representados na seguinte equação 7 (BOLFARINE; BUSSAB, 2005):



$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 * p * q}{\varepsilon^2} \quad (8)$$

onde:  $n$  = representa o tamanho da amostra;  $N$  = representa o tamanho da população considerada finita;  $Z_{\alpha/2}$  = valor da abcissa que corresponde à probabilidade  $\alpha/2$ , isto é, unicaudal em uma distribuição normal padrão;  $\hat{p}$  = representa a estimativa da proporção de sucesso;  $q = (1 - p)$  representa a estimativa de fracasso;  $\varepsilon$  = erro amostral.

Assim, para o dimensionamento da amostra, esse trabalho utilizou os seguintes parâmetros: (i) o valor de alfa igual a 5%, que indica o erro tipo I das inferências estatísticas referente à divergência pela probabilidade do acaso; (ii) consequentemente, a abcissa  $Z$  com valor igual a 1,96 que corresponde a uma probabilidade acumulada unicaudal de 97,5% na distribuição normal; (iii) uma proporção de sucesso de 20%; e (iv) uma margem de erro amostral com um erro de 10%. Substituindo esses valores na equação 9 tem-se:

$$n = \frac{(1,96)^2 * (0,20) * (1-0,20)}{0,10^2} = 61,5 \approx 62 \quad (9)$$

Em função da necessidade de se alcançar uma validade externa bem como viabilizar o modelo de equação estrutural (KLINE, 2011), adotou-se uma amostragem aleatória estratificada, com o relato a seguir:

#### 4.6.2 Amostragem aleatória estratificada

Mediante aos seguintes fatos: (i) viabilizar o modelo de medida; (ii) atender a um erro amostral de 0,10 ou 10%; (iii) garantir um nível de confiança de 95%; (iv) possuir um índice de retorno de questionários com no mínimo de 20% para validade externa, adotou-se uma amostragem aleatória estratificada (KLINE, 2011; MALHOTRA; GROVER, 1998). Cooper e Schindler (2011, p.392) evidenciam que tal ação possui as seguintes vantagens: (1) Aumentar a eficiência estatística; (2) Fornecer dados adequados para análise dos estratos; (3) Permitir diferentes métodos e procedimentos de pesquisa.

Nesse panorama, o plano amostral, por meio de subpopulações, foi restrito a três grupos: (i) Metal Mecânico; (ii) Químicos, Farmoquímicos, produtos de Borracha e de Plásticos, e por fim, (iii) Fabricação de Alimentos. A seguir, têm-se os seguintes cálculos dos tamanhos da amostra por estrato na equação 10 (BOLFARINE, BUSSAB, 2005):

$$n_1 = \frac{n * N_N}{N} \quad (10)$$

onde:  $N_n$  = tamanho do estrato;  $N$  = população-alvo;  $n$  = tamanho da amostra;  $n_i$  = tamanho da amostra por estrato (com  $i$  variando de 1 a 3). Mediante a equação 10, a amostragem aleatória estratificada proporcional é formada pelo seguinte tamanho de amostra:

ref. grupo	Descrição do grupo	População por estrato ( $N_n$ )	Tamanho da amostra ( $n$ )
Grupo 1	Metal Mecânico	532	18,1
Grupo 2	Químicos, Farmoquímicos, Farmacêuticos, Borracha e Plásticos	504	17,2
Grupo 3	Produtos Alimentícios	767	26,1
	TOTAL	1803	61,4 = 62

Quadro 10: Determinação do tamanho da amostra teórico  
Fonte: Cadastro Industrial da FIEMG (2011)

### 4.6.3 Quanto à unidade de resposta

Para a definição das unidades respondentes, realizou-se as seguintes atividades: (i) cadastro de todas organizações em planilha Microsoft Excel com todos os dados disponíveis no cadastro industrial da FIEMG (2011); (ii) filtro das empresas que possuíam condições para participar da pesquisa; (iii) estabelecimento da sistemática para seleção de contatos, mediante o intervalo de uma empresa a cada intervalo de 10, partindo do primeiro da lista (10% de erro). Vale salientar que caso a empresa se negasse a participar ou ocorre algum problema na comunicação com a mesma, realizava-se o contato com a próxima organização listada. Assinala-se nesse ponto a preocupação em realizar uma amostragem probabilística, sem a intenção de escolha de alguma empresa em específico; (iv) para as empresas com cadastro incorreto ou com dificuldades no contato via e-mail e/ou telefone, realizou-se a eliminação da mesma. A seguir, apresentam-se a estrutura de amostragem para cada grupo:

#### ***Grupo 1: Metal Mecânico***

Nesse grupo de empresas, o Cadastro Industrial de empresas da FIEMG (2011) disponibiliza 532 empresas, considerando-se as organizações de grande, médio e pequeno porte. Após a verificação dos critérios estabelecidos, resultou no envio de 172 questionários, isto é, uma proporção de incidência de 32,3% ( $172/532 = 32,3\%$ ) (COOPER; SCHINDLER, 2011). Como resultado desse esforço, obteve-se o retorno de 56 envelopes ( $56/172 = 32,5\%$ ).

#### ***Grupo 2: Materiais Químicos, Farmoquímicos, Farmacêuticos, Produtos de Borracha e de material plástico***

Nesse grupo de empresas, o cadastro industrial de empresas da FIEMG (2011) disponibiliza 504 empresas, considerando-se as organizações de grande, médio e pequeno

porte. Após a verificação dos critérios, a população alvo foi composta por 209 organizações, isto é, uma proporção de incidência de 49% ( $209/504 = 41,4\%$ ) (COOPER; SCHINDLER, 2011). Desse modo, realizou-se o contato com 131 organizações (aproximadamente 2 a cada 3 empresas listadas) e como resultado desse esforço, obteve-se o retorno de 65 questionários ( $65/209 = 31,1\%$ ).

### ***Grupo 3: Fabricação de produtos alimentícios***

Esse grupo de empresas aborda as seguintes atividades: abate de animais, bebidas, fabricação de produtos alimentícios e laticínios. No cadastro industrial de empresas da FIEMG (2011) disponibiliza 767 empresas, considerando-se as organizações de grande, médio e pequeno porte. Após a verificação dos critérios estabelecidos, a população-alvo foi composta por 134 organizações, isto é, uma proporção de incidência de 17,5% ( $134/767 = 17,5\%$ ) (COOPER; SCHINDLER, 2011). De tal modo, realizou-se o contato com 87 organizações (2 a cada 3 empresas listadas) e como resultado desse esforço, obteve-se o retorno de 49 questionários ( $49/134 = 36,5\%$ ). Em resumo, tem-se o seguinte cenário para a pesquisa:

Tabela 6: Método de amostragem aleatória estratificada

Grupo	Descrição do grupo	População por estrato	População Alvo	Proporção de incidência	Retorno [unidades]	% de retorno
		[a]	[b]	[c]= [b]/ [a]	[d]	[e]= [d]/ [b]
Grupo 1	Metal Mecânico	532	172	$172/532 = 32,3\%$	56	$56/172 = 32,5\%$
Grupo 2	Químicos, Farmoquímicos, Farmacêuticos, Borracha e Plásticos	504	209	$209/504 = 41,4\%$	65	$65/209 = 31,1\%$
Grupo 3	Produtos Alimentícios	767	134	$134/767 = 17,5\%$	49	$49/134 = 36,5\%$
<b>TOTAL</b>		<b>1803</b>	<b>475</b>	<b><math>475/1803 = 26,3\%</math></b>	<b>170</b>	<b><math>170/475 = 34,3\%</math></b>

Fonte: elaboração própria

## **4.7 Quanto à comunicação entre pesquisador e as empresas**

Após o contato inicial e envio do *link* do questionário via e-mail, aguardava-se um prazo de uma semana para um novo contato com os elementos selecionados da amostra para aumentar o índice de retorno. Nessa ocasião, apenas por e-mail, buscava-se demonstrar a

importância da pesquisa bem como se colocar à disposição para maiores esclarecimentos. Relatava-se também sobre o prazo para o término da rodada, geralmente estipulado para 45 dias após o primeiro contato (ver anexo 2).

Assim, repetia-se o procedimento por quatro vezes, até que se encerrava o contato. O período de coleta foi de 01 de agosto de 2012 a 31 de janeiro de 2013, ou exatamente 184 dias. Neste contexto, destaca-se que as empresas que respondiam ao questionário se posicionavam por e-mail da seguinte forma, mediante o contato com a “cobrança”: “*Já respondi o questionário via internet*” ou “*É necessário responder novamente?*”. De tal modo, era realizado o agradecimento pela contribuição (ver Apêndice E).

Por outro lado, quanto às desistências, as principais justificativas foram: “o departamento jurídico não permitiu” ou “meu diretor não permitiu”, ou “a empresa não participa de pesquisas”, “estamos em fase de certificação” e “estamos com pouco pessoal”. Nesse contexto, o pesquisador realizava o retorno do e-mail com o agradecimento e compreendendo a situação.

#### **4.8 As limitações metodológicas**

As restrições do processo, tais como, disponibilidade de tempo e de recursos humanos e tecnológicos para realização dos trabalhos impactam diretamente na metodologia utilizada. Nesse sentido, com a ânsia de reduzir os erros de mensuração, o pesquisador fez valer das seguintes iniciativas:

(i) *Confiabilidade*: Visitas prévias ao processo de coleta de dados às empresas classificadas como indústrias, desde que setores diferentes ao pesquisado, com o objetivo de identificar pontos potenciais de divergência na interpretação das perguntas (MALHOTRA; GROVER, 1998; COOPER; SCHINDLER, 2011). Ainda durante a fase prévia ao envio do questionário na versão on-line, analisou-se também o tempo de preenchimento do questionário, questões de arranjo físico do documento, tamanho das letras e espaçamento entre linhas. A preocupação com o tempo de preenchimento também é recorrente visto que, o histórico referente à questionários extensos (acima de 15 minutos) apresentam uma desistência comum por parte do elemento da amostra. Isto é, aproximadamente, uma desistência a cada quatro elementos da amostra (COOPER; SCHINDLER, 2011);

(ii) *Validade*: a avaliação qualitativa por parte dos especialistas possibilitou reconhecer pontos falhos na utilização dos indicadores bem como realizar a validade de

conteúdo e de face (MOORE; BENBASAT, 1991; PERREAULT; LEIGH, 1989; STRATMAN; ROTH, 2002);

(iii) *Benefícios*: Enfatizar os benefícios (vantagens) de participar da pesquisa, como por exemplo, a oportunidade de reconhecer o estágio de utilização das práticas operacionais, ambientais e sociais, competências bem como reconhecer o desempenho da organização frente aos concorrentes. Simultaneamente, ratificou-se que seriam apenas 20 minutos (custos) para o preenchimento do instrumento de pesquisa;

(iv) *Segurança no processo*: Como garantia, o pesquisador envia o link para o currículo do pesquisador em redes sociais, tais como, *LinkeDin*, com a foto, assim como do currículo Lattes, quem teria o acesso aos dados – apenas o pesquisador – e também que o questionário não envolvia o nome da empresa, não era necessário se identificar, não necessita de valores de faturamento, nenhum aspecto do produto e do processo de fabricação e nem da lista de componentes;

(v) *Não respondentes*: Em função da forma de contato, por e-mail, formulário eletrônico e telefônico, não foi possível identificar o perfil dos gestores não respondentes bem como compará-los com o grupo de respondentes (GROVER; MALHOTRA, 1998).

## 5 APRESENTAÇÃO DOS DADOS UNIVARIADOS

Para os dados nominais foram realizados a análise de frequência e o respectivo percentual de participação. Quanto aos *missing*, representam o número de dados para determinada variável que não foram digitados ou observados no conjunto de elementos. São também denominados como *missing values*. Para todos os cálculos e testes estatísticos, adotou-se o programa SPSS (*Social Package Statistical Science*), na versão 18.0.

Quanto ao perfil dos respondentes

Tabela 7: Alocação do respondente na organização

Área	Frequência	Percentual
Produção	93	54,7
Qualidade/P&D	23	13,5
Administrativo/Financeiro	19	11,2
Suprimentos/Logística/Supply Chain	15	8,8
Projetos/Engenharia	11	6,5
Marketing	09	5,3
<b>Total</b>	<b>170</b>	<b>100,0</b>

Fonte: elaboração própria

Tabela 8: Faixa etária dos respondentes

Faixa etária	Frequência	Percentual	Válido Percentual
de 26 a 35 anos	71	41,8	41,7
de 36 a 45 anos	43	25,3	25,8
acima de 46 anos	31	18,2	19,0
até 25 anos	23	13,5	13,5
Total	168	98,8	100,0
Missing	2	1,2	
<b>Total</b>	<b>170</b>	<b>100,0</b>	

Fonte: elaboração própria

Tabela 9: Experiência profissional do respondente (anos)

Experiência profissional	Frequência	Percentual
até 5 anos	31	18,2
de 6 a 10 anos de atuação	49	28,8
de 11 a 20 anos de atuação	48	28,2
acima de 21 anos de atuação	39	22,9
Total	167	98,2
Missing	3	1,8

<b>Experiência profissional</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentual</b>
<b>Total</b>	<b>170</b>	<b>100,0</b>

Fonte: elaboração própria

Quanto ao perfil das empresas

Tabela 10: Relação de setores de pesquisa segundo o código CNAE

<b>Código e descrição CNAE</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentual</b>
10 - Fabricação de produtos alimentícios	48	28,2
27 - Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	35	20,6
22 - Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	27	15,9
20 - Fabricação de produtos químicos	24	14,7
21 - Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	14	8,2
25 - Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	9	5,3
28 - Fabricação de máquinas e equipamentos	7	4,1
24 - Metalurgia	5	2,9
<b>Total</b>	<b>170</b>	<b>100,0</b>

Fonte: elaboração própria

Tabela 11: Grupos por divisão de atividade referência CNAE

<b>Grupo</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentual</b>
<b>GRUPO 2</b>	65	38,2
<b>GRUPO 1</b>	56	32,9
<b>GRUPO 3</b>	49	28,8
<b>Total</b>	<b>170</b>	<b>100,0</b>

Fonte: elaboração própria

Tabela 12: Porte da empresa de acordo com a classificação BNDES

<b>Caracterização da empresa - Quanto à Receita Operacional Bruta</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentual</b>
Pequena Empresa - Maior do que R\$2,4 mi e menor ou igual a R\$16 mi.	54	31,8
Média Empresa - Maior do que R\$16mi e menor ou igual a R\$90mi.	50	29,4
Média Grande Empresa - Maior do que R\$90mi e menor ou igual a R\$300 mi.	22	12,9
Grande empresa - Maior do que R\$300 mi.	41	24,1
Total	167	97,5
Missing	3	1,8
Total	170	100,0

Fonte: elaboração própria

Tabela 13: Fluxo de produção

<b>Descrição</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentual</b>
Por lote ou por batelada	82	48,5
Produção contínua	57	33,5
Por projeto	17	10,0

Descrição	Frequência	Percentual
Produção em massa	13	7,6
Total	169	99,4
Missing	1	0,6
<b>Total</b>	<b>170</b>	<b>100,0</b>

Fonte: elaboração própria

Tabela 14: Status quanto às certificações internacionais

Descrição	ISO 9.000		ISO 14.000		OHSAS 18.001	
	n	%	n	%	n	%
Implementada com sucesso	80	47,9	30	17,6	18	10,6
Já implementada	15	8,8	7	4,1	5	2,9
Avaliando a adequação	6	3,5	7	4,1	4	2,4
Planejando a implementação	11	6,5	25	14,7	16	9,4
Futura consideração	42	24,7	61	35,9	76	44,7
Não é considerada	15	8,8	39	22,9	50	29,4
Total	169	99,4	169	99,4	169	99,4
Missing	1	0,6	1	0,6	1	0,6
<b>Total</b>	<b>170</b>	<b>100,0</b>	<b>170</b>	<b>100,0</b>	<b>170</b>	<b>100,0</b>

Fonte: elaboração própria

Quanto aos grupos da divisão CNAE

Realizando o Teste Kruskal Wallis quanto à diferença das médias quanto aos grupos de empresas analisados, têm-se as seguintes hipóteses:

$H_0 =$  As médias dos  $K$  grupos são iguais

$H_1 =$  Há pelo menos um par que é diferente

Assim, por meio do SPSS 18.0, têm-se o seguinte cenário: para os p-valores menores do que 0,05, rejeita-se a hipótese nula, isto é, existem diferenças entre as médias e, conseqüentemente, para os p-valores maiores do que 0,05, a hipótese nula não pode ser rejeitada.

Tabela 15: Teste Kruskal-Wallis entre as médias dos grupos de pesquisa

	POC	POL	PRA	PRS	DEC	DEQ	DEV	DEF	COC	COM
Chi-square	5,101	,293	2,712	,847	1,311	1,833	2,528	6,159	,069	1,041
gl	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
p-value	,078	,864	,258	,655	,519	,400	,283	,046	,966	,594

Fonte: elaboração própria



Mediante a análise da tabela 15, pode-se inferir que existe diferença entre as médias apenas para o constructo de desempenho operacional em flexibilidade. Fazendo o teste Mann-Whitney, entre os grupos 1 e 2 e também entre os grupos 2 e 3, não existe nenhuma diferença. Contudo, para os grupos 1 e 3, tem-se o seguinte cenário, fazendo o Mann-Whitney:

$H_0 = \text{As médias dos } K \text{ grupos são iguais}$

$H_1 = \text{Há pelo menos um par que é diferente}$

Assim, por meio do SPSS 18.0, têm-se o seguinte cenário: para os p-valores menores do que 0,05, rejeita-se a hipótese nula, isto é, existem diferenças entre as médias e, conseqüentemente, para os p-valores maiores do que 0,05, a hipótese nula não pode ser rejeitada.

Tabela 16: Teste Mann-Whitney entre as médias dos grupos 1 e 3

	<b>POC_</b>	<b>POL</b>	<b>PRA</b>	<b>PRS</b>	<b>DEC</b>	<b>_DEQ</b>	<b>_DEV</b>	<b>DEF</b>	<b>COC</b>	<b>COM</b>
Mann-Whitney	1025,0	1279,5	1183,0	1362,0	1342,0	1176,5	1131,0	1022,5	1343,5	1248,0
Z	-2,248	-,599	-1,216	-,065	-,194	-1,273	-1,562	-2,272	-,184	-,805
p-value	,025	,549	,224	,949	,846	,203	,118	,023	,854	,421

Fonte: elaboração própria

Fazendo a análise das médias aritméticas entre os grupos 1 e 3, têm-se o seguinte cenário:

Tabela 17: médias dos constructos

<b>Constructo</b>	<b>GRUPO 1</b>		<b>GRUPO 3</b>		<b>Total</b>
	N	Média	N	Média	N
<b>POC</b>	56	59,20	49	45,92	105
<b>POL</b>	56	54,65	49	51,11	105
<b>PRA</b>	56	49,63	49	56,86	105
<b>PRS</b>	56	53,18	49	52,80	105
<b>DEC</b>	56	53,54	49	52,39	105
<b>DEQ</b>	56	56,49	49	49,01	105
<b>DEV</b>	56	57,30	49	48,08	105
<b>DEF</b>	56	59,24	49	45,87	105
<b>COC</b>	56	52,49	49	53,58	105
<b>COM</b>	56	55,21	49	50,47	105

Fonte: elaboração própria

O grupo 1 (metal mecânico) apresentou médias superiores, tanto para o constructo de Práticas de atendimento ao cliente (POC) quanto para o critério de desempenho em flexibilidade (DEF), em relação ao grupo 3 (setor alimentício).

## 6 ANÁLISE FATORIAL E A REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA

Este tópico é formado por três fases, nas quais se apresenta primeiramente uma estatística descritiva dos dados obtidos na amostra. Posteriormente, realizou-se uma análise dos pressupostos da estatística multivariada, os quais são utilizados para sustentar os procedimentos realizados a posteriori, sobre a análise fatorial confirmatória (sigla em inglês, CFA). Por fim, realizou-se também a regressão linear com múltiplas variáveis independentes.

Justificam-se os métodos de análise fatorial confirmatória (sigla em inglês, CFA) e a regressão linear múltipla pelo fato de que os constructos utilizados nessa tese possuem escalas multi-item e a possibilidade de se realizar inferências estatísticas sobre os impactos das práticas operacionais, ambientais e sociais ante os critérios de desempenho.

### 6.1 Estatística descritiva

A estatística descritiva dos 12 fatores será exposta na Tabela 18, mediante os critérios da média aritmética, desvios-padrões, assimetria e curtose bem como os valores mínimo e máximo obtidos na amostra com 170 elementos.

Tabela 18: Estatística descritiva das médias dos constructos

ref	Fator	Número de indicadores	Média	Desvio-Padrão	Assimetria	Curtose	Mínimo	Máximo
1	POQ	3	5,56	1,148	-,934	,669	2,00	7,00
2	POJ	3	4,73	1,228	-,295	,071	1,00	7,00
3	POC	5	5,91	1,063	-1,371	2,088	1,60	7,00
4	POL	3	5,07	1,306	-,526	-,158	1,00	7,00
5	PRA	9	7,18	2,232	-,880	,255	0,00	10,0
6	POS	5	5,43	1,117	-,407	-,548	2,20	7,00
7	COC	5	5,18	1,388	-,738	,120	1,00	7,00
8	COM	5	5,98	1,000	-1,251	1,628	2,20	7,00
9	DEC	4	4,80	1,035	,058	-,299	2,25	7,00
10	DEQ	5	6,11	0,856	-,980	,395	3,40	7,00
11	DEV	5	5,79	1,019	-,949	,800	2,20	7,00
12	DEF	4	5,65	1,146	-,730	-,316	2,75	7,00
<b>TOTAL</b>		<b>56</b>						

Fonte: elaboração própria

Nota: práticas operacionais de atendimento ao cliente (POC), práticas operacionais de *just-in-time* (POJ), práticas operacionais de liderança (POL), práticas operacionais de qualidade (POQ), práticas ambientais (PRA), práticas sociais (PRS), competência operacional de melhoria contínua (COM) e competência operacional de cooperação (COC), desempenho em eficiência em custos (DEC), em qualidade (DEQ), em desempenho em entregas (DEV) e flexibilidade (DEF).

Importa lembrar que os todos os dados analisados na Tabela 18, referem-se às respostas dos questionários que serão utilizados nas inferências estatísticas. Nesse momento, os instrumentos de pesquisa que apresentaram problemas quanto às respostas nos indicadores, num total de três, denominados como *missing values*, já foram retirados.

Na Tabela 19, expõe-se os dados referentes à estatística descritiva de cada indicador da pesquisa, contabilizando-se as respectivas características: média aritmética, desvio-padrão, assimetria e curtose.

Tabela 19: Estatística descritiva por indicador no modelo original

<b>Sigla</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Assimetria</b>	<b>Curtose</b>
POQ_1	6,60	0,86	-2,669	7,907
POQ_2	5,34	1,90	-0,976	-0,090
POQ_3	4,76	1,76	-0,445	-0,623
POJ_1	4,26	1,93	-0,146	-0,891
POJ_2	5,63	1,61	-0,999	0,072
POJ_3	4,31	2,21	-0,252	-1,378
POC_1	5,60	1,54	-0,959	0,220
POC_2	5,55	1,54	-0,915	0,183
POC_3	6,33	1,10	-2,005	4,586
POC_4	6,45	0,99	-2,44	7,55
POC_5	5,67	1,57	-1,107	0,384
POL_1	5,95	1,21	-1,149	1,122
POL_2	4,31	1,83	-0,173	-0,829
POL_3	4,97	1,71	-0,619	-0,474
PRA_1	7,25	2,83	-0,828	-0,269
PRA_2	7,57	2,62	-1,113	0,605
PRA_3	6,73	2,97	-0,72	-0,349
PRA_4	7,16	2,76	-0,903	0,118
PRA_5	7,56	2,68	-1,029	0,217
PRA_6	6,24	3,07	-0,518	-0,802
PRA_7	6,96	2,89	-0,687	-0,537
PRA_8	8,24	2,51	-1,718	2,434
PRA_9	6,96	3,03	-0,83	-0,274
PRS_1	6,29	1,21	-2,039	4,185
PRS_2	5,69	1,47	-0,89	-0,035
PRS_3	4,98	1,66	-0,401	-0,548
PRS_4	5,18	1,60	-0,438	-0,656
PRS_5	5,05	1,68	-0,489	-0,581
COO_1	5,27	1,80	-0,98	-0,012

<b>Sigla</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Assimetria</b>	<b>Curtose</b>
COO_2	5,45	1,66	-0,987	0,082
COO_3	5,51	1,53	-0,998	0,387
COO_4	5,02	1,70	-0,69	-0,352
COO_5	4,71	1,79	-0,447	-0,708
COM_1	5,95	1,18	-1,313	2,039
COM_2	6,16	1,08	-1,659	3,575
COM_3	5,67	1,46	-1,238	1,311
COM_4	6,06	1,16	-1,597	3,113
COM_5	6,10	1,10	-1,528	2,988
DEC_1	5,25	1,37	-0,355	-0,669
DEC_2	4,68	1,29	-0,131	-0,075
DEC_3	4,64	1,26	0,078	-0,44
DEC_4	4,64	1,30	-0,096	-0,267
DEQ_1	5,94	1,10	-0,863	0,103
DEQ_2	6,00	1,05	-0,956	0,450
DEQ_3	6,27	0,96	-1,611	2,888
DEQ_4	6,16	1,00	-1,237	0,956
DEQ_5	6,21	0,98	-1,279	1,096
DEV_1	5,74	1,31	-1,157	1,159
DEV_2	5,56	1,36	-0,984	0,706
DEV_3	5,67	1,23	-0,77	0,008
DEV_4	5,94	1,15	-1,08	0,673
DEV_5	6,05	1,08	-1,552	3,196
DEF_1	5,66	1,42	-1,153	1,034
DEF_2	5,73	1,22	-0,939	0,374
DEF_3	5,61	1,31	-0,871	0,000
DEF_4	5,61	1,37	-0,82	-0,099

Fonte: elaboração própria

Nota: práticas operacionais de atendimento ao cliente (POC), práticas operacionais de *just-in-time* (POJ), práticas operacionais de liderança (POL), práticas operacionais de qualidade (POQ), práticas ambientais (PRA), práticas sociais (PRS), competência operacional de melhoria contínua (COM) e competência operacional de cooperação (COC), desempenho em eficiência em custos (DEC), em qualidade (DEQ), em desempenho em entregas (DEV) e flexibilidade (DEF).

Conforme destacado na Tabela 19, visualizam-se itens com valores do índice de curtose acima do qual é considerado como aceitável para uma distribuição normal, visto que, os valores deste parâmetro estatístico devem ser aproximadamente ou igual a zero para se adequarem à distribuição de Gauss (BYRNE, 2010). Contudo, os impactos desse valor frente à análise fatorial confirmatória e à regressão linear múltipla serão discutidos posteriormente, no item denominado como análise dos pressupostos da estatística multivariada.

## 6.2 Quanto aos pressupostos de estatística multivariada

De posse do questionário, inicialmente composto por 56 frases imperativas distribuídos em 12 variáveis latentes e uma base de dados com 170 respondentes, analisou-se os pressupostos da estatística multivariada, como por exemplo, quanto à normalidade dos dados de adequação dos dados ao método estatístico multivariado de análise fatorial, a correlação entre os constructos e também quanto à confiabilidade interna da escala por meio do alfa de *Cronbach*.

### 6.2.1 Quanto à normalidade dos dados

Para o cálculo da normalidade, foram estabelecidas as médias aritméticas de cada constructos mediante as respectivas variáveis manifestas. Assim, mediante os dados obtidos na amostra, verificou-se que a amostra da população é normalmente distribuída ou não. Por meio do *software* SPSS 18.0, para os p-valores maiores que 5%, se evidencia os dados que podem ser considerados como normalmente distribuídos, isto é, se aceita a hipótese nula.

Tabela 20: Análise da normalidade dos dados dos constructos

	<b>Kolmogorov-Smirnov Z</b>	<b>p-value</b>	<b>Status</b>
<b>POQ</b>	1,9160	0,0010	Rejeita-se $H_0$
<b>POJ</b>	1,1830	0,1220	Não há evidências para rejeitar $H_0$
<b>POC</b>	2,2750	-	Rejeita-se $H_0$
<b>POL</b>	1,4600	0,0280	Rejeita-se $H_0$
<b>PRA</b>	1,3640	0,0480	Rejeita-se $H_0$
<b>POS</b>	1,1430	0,1470	Não há evidências para rejeitar $H_0$
<b>COC</b>	1,2530	0,0870	Não há evidências para rejeitar $H_0$
<b>COM</b>	2,0330	0,0010	Rejeita-se $H_0$
<b>DEC</b>	0,8810	0,4190	Não há evidências para rejeitar $H_0$
<b>DEQ</b>	1,9660	0,0010	Rejeita-se $H_0$
<b>DEV</b>	1,6750	0,0070	Rejeita-se $H_0$
<b>DEF</b>	1,7110	0,0060	Rejeita-se $H_0$

Fonte: elaboração própria

Nota: práticas operacionais de atendimento ao cliente (POC), práticas operacionais de *just-in-time* (POJ), práticas operacionais de liderança (POL), práticas operacionais de qualidade (POQ), práticas ambientais (PRA), práticas sociais (PRS), competência operacional de melhoria contínua (COM) e competência operacional de cooperação (COC), desempenho em eficiência em custos (DEC), em qualidade (DEQ), em desempenho em entregas (DEV) e flexibilidade (DEF).

De acordo com a Tabela 20, mediante os dados de *p-value* (significância estatística maior do que 0,05) apenas quatro constructos apresentam um distribuição normal

dos dados. Nesse sentido, considera-se como uma limitação para o processo da análise fatorial, visto que o valor de qui-quadrado pode receber um viés (HAIR JR. *et al.*, 2009).

### **6.2.2 Quanto à normalidade multivariada**

Para a análise fatorial confirmatória (em inglês, CFA), um fator importante analisado nos dados da amostra é a normalidade multivariada. Nesse contexto, Byrne (2010) evidencia que parâmetros de assimetria e curtose auxiliam no diagnóstico da forma de distribuição de dados, bem como nas consequências. Isto é, enquanto uma distribuição assimétrica de dados impacta diretamente nos testes das médias, o achatamento da curva afeta severamente os testes da variância e da covariância.

Visto que a CFA está lastreada à análise das matrizes de covariâncias, evidências de valores de curtoses multivariada fora do padrão são preocupantes, e conseqüentemente, reduzem o ajuste do modelo (BYRNE, 2010). Contudo, para a avaliação da normalidade multivariada, é necessário previamente avaliar a normalidade dos dados de forma univariada. Portanto, foram disponibilizados os dados sobre as médias, desvios-padrões, assimetria e curtose para cada indicador do modelo original na Tabela 19. Byrne (2010) destaca que o valor de referência da curtose deverá ser menor do que 7 e que resultados maiores indicam uma distribuição de dados não normal.

De acordo com a Tabela 19, pode-se verificar que os indicadores POQ\_1 e POC\_4 apresentam valores acima do que é considerado como referência, ou seja, maior do que sete. Contudo, as modificações no modelo serão realizadas apenas após a análise dos valores dos índices de controle do CFA.

### **6.2.3 Quanto à adequação dos dados para análise fatorial**

Realizaram-se os testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de adequação da amostra e de esfericidade de Bartlett, pelo *software* SPSS 18.0, que avaliaram, respectivamente, o grau de explicação a partir dos fatores e se a relação entre os constructos latentes atinge um nível pré-estabelecido de significância estatística para utilização da análise fatorial (CORRAR *et al.*, 2007; HAIR JR. *et al.*, 2009).

Segundo esses autores, as amostras estarão adequadas para a aplicação da análise fatorial caso apresentem um valor de KMO maior do que 0,5 e de esfericidade de Bartlett com

nível de significância menor do que 5%, o que indicaria que há correlação entre os dados e, consequentemente, a rejeição de hipótese nula (HAIR JR. *et al.*, 2009).

Desse modo, quanto ao teste KMO, calculado por meio do *software* SPSS 18.0, foi obtido o valor de 0,859, o que, segundo Corrar *et al.* (2007), indica que a amostra está adequada para a análise fatorial.

Quanto ao teste de esfericidade de Bartlett, o nível de significância estatística obtido foi de 0,000 ( $p\text{-value} < 0,001$ ) e expondo que existem correlações e que estas são significativas entre as variáveis manifestas. De tal modo, pode-se afirmar que há rejeição da hipótese nula que afirmava que a matriz de correlação era uma matriz identidade.

#### 6.2.4 Quanto à correlação dos dados

Conforme já foi verificado no teste de *Kolmogorov-Smirnov*, algumas variáveis ordinais não possuem uma distribuição normal, portanto, ao invés de utilizar o coeficiente de correlação de *Pearson*, serão utilizados outros coeficientes específicos para casos de não-normalidade, ou não paramétricos. Para Hair Jr *et al.* (2005) estes são os coeficientes de *correlação de ordem de ranqueamento de Spearman* ou *rho de Spearman*, que será denominado neste trabalho como *Spearman's rho*.

Tabela 21: Teste de correlação das variáveis Spearman's rho

	POQ	POJ	POC	POL	PRA	POS	COC	COM	DEC	DEQ	DEV	DEF
POQ	1,000	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
POJ	,255**	1,000	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
POC	,520**	,256**	1,000	--	--	--	--	--	--	--	--	--
POL	,353**	,229**	,534**	1,000	--	--	--	--	--	--	--	--
PRA	,370**	,180*	,565**	,483**	1,000	--	--	--	--	--	--	--
POS	,377**	,105	,480**	,489**	,445**	1,000	--	--	--	--	--	--
COC	,346**	,152*	,463**	,516**	,380**	,540**	1,000	--	--	--	--	--
COM	,398**	,205**	,591**	,508**	,492**	,539**	,562**	1,000	--	--	--	--
DEC	,355**	,220**	,342**	,248**	,422**	,325**	,312**	,262**	1,000	--	--	--
DEQ	,354**	,119	,355**	,273**	,398**	,351**	,252**	,401**	,432**	1,000	--	--
DEV	,272**	,128	,417**	,308**	,344**	,292**	,231**	,358**	,310**	,511**	1,000	--
DEF	,280**	,172*	,368**	,292**	,368**	,293**	,362**	,423**	,388**	,531**	,537**	1,000

Fonte: elaboração própria

Nota: \*\*. A correlação é significativa ao nível de 0,01; \*. A correlação é significativa ao nível de 0,05.

Mediante os dados apresentados na Tabela 21, pode-se afirmar que em todas as variáveis, existe uma correlação linear positiva, pois os valores obtidos para os coeficientes são maiores que zero. Quanto aos valores das correlações, Hair Jr *et al.* (2005, p.312) descrevem regras práticas sobre o valor do coeficiente de correlação e a respectiva força de associação, os quais são apresentados na Tabela 22:

Tabela 22: Regras práticas sobre o valor do coeficiente de correlação

Varição do Coeficiente	Força de Associação
$\pm 0,91$ a $\pm 1,00$	Muito Forte
$\pm 0,71$ a $\pm 0,90$	Alta
$\pm 0,41$ a $\pm 0,70$	Moderada
$\pm 0,21$ a $\pm 0,40$	Pequena mas definida
$\pm 0,01$ a $\pm 0,20$	Leve, quase imperceptível.

Fonte: Hair Jr *et al.*, 2005.

Segundo a Tabela 22, mediante a análise das correlações entre os constructos do modelo, pode-se afirmar que a maioria está acima de 0,3, sendo esse valor classificado como força de associação moderada, com exceção quanto aos valores das correlações do constructo de práticas operacionais de *just in time* com os demais fatores do modelo, pois são menores do que a referência (CORRAR *et al.*, 2007).

Ainda de acordo com a Tabela 22, pode-se verificar sobre a colinearidade entre as variáveis. Isto é, verificou-se que a correlação entre pares de variáveis independentes não é superior a 0,70 em módulo, garantindo assim a singularidade na representação (KLINE, 2005).

### 6.2.5 Quanto à confiabilidade interna

A Tabela 23 apresenta os resultados obtidos por meio do teste de confiabilidade interna dos constructos do instrumento de pesquisa mensurados pelo alfa de *Cronbach*. Corrar *et al.* (2007) evidenciam a análise desse índice quanto fidedignidade das medidas obtidas bem como de que os erros das medidas não correlacionados possuem variâncias homogêneas.

Tabela 23: Alfa de *Cronbach* dos constructos do modelo original

ref	Variável Latente	Número de indicadores	Alfa de <i>Cronbach</i> <sup>(a)</sup>
1	Prática Operacional – Qualidade (POQ)	3	0,560
2	Prática Operacional – <i>Just in Time</i> (POJ)	3	0,264



ref	Variável Latente	Número de indicadores	Alfa de Cronbach <sup>(a)</sup>
3	Prática Operacional – atendimento aos clientes (POC)	5	0,835
4	Prática Operacional – Liderança operacional (POL)	3	0,747
5	Práticas ambientais (PRA)	9	0,925
6	Práticas sociais (PRS)	5	0,780
7	Competência Operacional – Cooperação (COC)	5	0,871
8	Competência Operacional – Melhoria Contínua (COM)	5	0,888
9	Eficiência em Custos (DEC)	4	0,804
10	Padrões de Qualidade (DEQ)	5	0,896
11	Desempenho em entrega (DEV)	5	0,887
12	Flexibilidade (DEF)	4	0,884
<b>TOTAL</b>		<b>56</b>	

Fonte: elaboração própria

Nota: (a) o valor considerado ideal para pesquisas é maior do que 0,7 (HAIR JR *et al.*, 2009).

De acordo com a tabela 23, o questionário, composto inicialmente por 12 constructos e 56 itens, com uma variação dos valores dos coeficientes de alfa de Cronbach dos constructos entre 0,560 a 0,925. Ademais, vale destacar que o valor de alfa de Cronbach do constructo de práticas operacionais de *just-in-time* (POJ) está aquém do valor considerado como referência de uma boa confiabilidade. Por conseguinte, o constructo práticas operacionais de qualidade (POQ) também apresenta valor menor do que o da referência. Contudo, esses fatores serão mantidos dada a importância destes no modelo, para uma futura avaliação ante os critérios de validade convergente e discriminante e nomológica e também de confiabilidade composta (MENOR; ROTH, 2007).

Em resumo, segundo Hair Jr. *et al.* (2009), esse trabalho buscou, adicionalmente aos dados obtidos, uma fundamentação teórica entre os constructos, conforme pode ser visto no capítulo da revisão da literatura. Contudo, evidencia-se a limitação devido à não normalidade das médias aritméticas por parte dos dados referentes aos constructos, porém, destacam-se os resultados positivos alcançados pelos testes de esfericidade de Bartlett e de KMO que promoveram a adequação da amostra. Para a verificação da validade e confiabilidade dos constructos, foi utilizada a análise fatorial confirmatória (AFC) com o modelo de mensuração visto a seguir.

### 6.3 Avaliação do modelo de mensuração

Para a avaliação do modelo de mensuração quanto à validade e a confiabilidade foi proposto a análise fatorial confirmatória (AFC) dos constructos e seus respectivos itens. Para tanto, tem-se uma base de dados com 170 respondentes e o método de estimativa utilizado foi por máxima verossimilhança (em inglês, *maximum likelihood estimate*, MLE) pelo *software* AMOS 18.0 (ARBUCKLE, 2007; BYRNE, 2010). Anderson e Gerbing (1988) declaram que amostras iguais a 150, ou maiores, oferecem erros suficientemente pequenos para a avaliação do modelo de mensuração.

Nesse cenário, buscando viabilizar a amostra considerando o pressuposto quanto ao número de questionários *versus* número de parâmetros a serem estimados, em uma taxa de 5:1, serão apresentados 03 (três) modelos, com as seguintes variáveis latentes: o primeiro contendo as práticas operacionais, ambientais e sociais, o segundo com os critérios de desempenho e o terceiro com as competências operacionais (KOUFTEROS, 1999).

Nesse sentido, realizou-se a seguinte sequência: primeiramente o cálculo da validade convergente e o reconhecimento dos índices de ajustamento. Posteriormente, a confiabilidade composta (CC) e a variância média extraída (em inglês, *average variance extracted*, AVE). Em seguida, avaliou-se a validade discriminante e a unidimensionalidade e, por fim, a validade nomológica (KOUFTEROS, 1999).

Quanto à validade convergente, reconheceu-se o sinal e o valor das cargas fatoriais padronizadas ( $\lambda$ ), que segundo Byrne (2010) devem oferecer valores iguais ou maiores do que 0,50 para uma medida válida, confiável e positiva, para estarem de acordo com o modelo proposto (constructos refletivos).

De posse dos valores das cargas fatoriais padronizadas ( $\lambda$ ), realizou-se a definição da confiabilidade composta e que a literatura recomenda valores acima de 0,70 (HAIR JR. *et al.*, 2009). Para a variância média extraída, recomenda-se valores acima de 50%, pois dessa forma os indicadores representarão o constructo de forma adequada (KLINE, 2011).

Logo, quanto aos índices, reconheceu os índices de ajustes absoluto, o incremental e parcimonioso (HAIR JR. *et al.*, 2009) bem como os mecanismos de melhoria do ajuste do modelo, para atender aos padrões pré-estabelecidos de ajuste do modelo. Embora a estatística de qui-quadrado seja a representação da capacidade do modelo de reproduzir a matriz covariância da amostra, os seus níveis de significância são sensíveis ao tamanho da amostra e da normalidade dos dados. Portanto, outras medidas de ajuste do modelo também devem ser consideradas na avaliação de adequação do modelo (KOUFTEROS, 1999).

Em seguida, diagnosticou-se o valor das covariâncias residuais padronizadas (em inglês, *standardized residual covariances*), que deveriam ser menores do que |2,58| para uma significância estatística de 1% e também quanto aos índices de modificação (em inglês, *modification indices*, MI's) que não poderiam ser maiores do que 15 (BROWN, 2006; BYRNE, 2010; KOUFTEROS, 1999). Nessas situações, baseado em uma análise teórica, ou foi proposto a eliminação do item ou a correlação entre os erros desses indicadores.

Para a validade discriminante e unidimensionalidade, adotou-se o procedimento de Bagozzi, Yi e Philips (1991) para verificar se os constructos do modelo são singulares ou não. Quanto à análise da variância comum, para ambos os modelos, comparou-se, por meio do método do *fator único de Harman*, o valor do qui-quadrado do modelo revisado *versus* o modelo com um único fator (PODSAKOFF *et al.*, 2003).

Por fim, a validade nomológica que é utilizada para testar os efeitos principais e de interação de variáveis independentes sobre mais de uma variável dependente (HAIR JR. *et al.*, 2009).

### 6.3.1 Avaliação do modelo de mensuração com as práticas

Esse primeiro modelo expõe os seguintes constructos: as práticas operacionais (FLYNN *et al.*, 1995; WU *et al.*, 2012), as práticas ambientais (MELNYK *et al.*, 2003) e sociais (PULLMAN *et al.*, 2009). Por meio do *software* AMOS 18.0, realizou-se a correlação entre os seis fatores (práticas operacionais, ambientais e sociais) com os respectivos indicadores (28 no total) e também os constructos e as setas com sentido único (do constructo para os indicadores) e as correlações entre os constructos.

Como resultado dessa análise, reconhecem-se os valores da significância estatística e das cargas fatoriais padronizadas e não padronizadas para determinação da validade convergente fornecidos pelo *software* AMOS 18.0, na Tabela 24:

Tabela 24: Análise fatorial confirmatória do modelo original de práticas operacionais

Constructos	Indicadores	Coeficientes não padronizados			Carga fatorial padronizada	p-value
		Carga fatorial	Erro padrão	C.R.		
	POC_1 <sup>†</sup>	1	--	--	0,739	--
	POC_2	0,990	0,109	9,058	0,733	***
POC <sup>(a)</sup>	POC_3	0,668	0,078	8,521	0,690	***
	POC_4	0,558	0,07	7,956	0,645	***
	POC_5	1,082	0,112	9,698	0,786	***

Constructos	Indicadores	Coeficientes não padronizados			Carga fatorial padronizada	p-value
		Carga fatorial	Erro padrão	C.R.		
POJ <sup>(a)</sup>	POJ_1 <sup>†</sup>	1	--	--	0,095	--
	POJ_2	7,656	8,821	0,868	0,873	0,385
	POJ_3	1,267	1,547	0,819	0,105	0,413
POL <sup>(a)</sup>	POL_1 <sup>†</sup>	1	--	--	0,602	--
	POL_2	1,878	0,269	6,99	0,744	***
	POL_3	1,897	0,264	7,197	0,806	***
POQ <sup>(a)</sup>	POQ_1 <sup>†</sup>	1	--	--	0,605	--
	POQ_2	2,142	0,373	5,75	0,585	***
	POQ_3	1,826	0,336	5,428	0,540	***
PRA <sup>(a)</sup>	PRA_1 <sup>†</sup>	1	--	--	0,820	--
	PRA_2	0,932	0,073	12,716	0,826	***
	PRA_3	0,966	0,086	11,188	0,755	***
	PRA_4	0,98	0,077	12,671	0,824	***
	PRA_5	0,946	0,075	12,604	0,821	***
	PRA_6	0,933	0,091	10,202	0,705	***
	PRA_7	0,99	0,082	12,011	0,794	***
	PRA_8	0,655	0,078	8,438	0,607	***
	PRA_9	0,908	0,091	10,035	0,696	***
PRS <sup>(a)</sup>	PRS_1	0,88	0,174	5,044	0,540	***
	PRS_2 <sup>†</sup>	1	-	-	0,504	-
	PRS_3	1,543	0,267	5,771	0,691	***
	PRS_4	1,679	0,277	6,063	0,779	***
	PRS_5	1,626	0,277	5,879	0,720	***

Fonte: elaboração própria

Notas:

<sup>†</sup> Valores do erro padrão e *p-value* não foram calculados porque a carga fatorial não padronizada foi arbitrariamente fixada em 1. \*\*\* *p-value* < 0,001.

(a) Práticas operacionais de atendimento ao cliente (POC), práticas operacionais de *just-in-time* (POJ), práticas operacionais de liderança (POL), práticas operacionais de qualidade (POQ), práticas ambientais (PRA), práticas sociais (PRS).

Quanto à Tabela 24, os dados mais importantes disponibilizados são: (i) quanto aos caminhos estruturais do constructo práticas operacionais de *just-in-time* (POJ) não apresentam significância estatística, pois são maiores do que 0,05 e (ii) o valor das cargas fatoriais dos indicadores POJ\_1 e POJ\_3 apresentaram valores menores do que 0,7. Porém, as modificações no modelo serão dadas apenas após o reconhecimento dos índices de modificação (sigla em inglês, MI's) e dos resíduos das covariâncias padronizadas. ver Apêndice F.

Da Tabela 27, comparando-se os dados obtidos com a referência da literatura (BYRNE, 2010), infere-se que os índices - absolutos, incrementais e parcimoniosos - alcançados pelo modelo inicial carece de um ajuste aceitável. Mediante esse cenário, iniciou-se a avaliação de parâmetros os valores das covariâncias residuais padronizadas e dos índices de modificação. Maiores detalhes podem ser visualizados no Apêndice F.

De tal modo, relatam-se quais variáveis observáveis que apresentavam valores superiores aos de referência e que foram retirados do modelo ou foi proposto a redução de um parâmetro por meio da inserção de uma correlação entre os erros.

Contudo, apesar dos ajustes realizados no tópico anterior quanto aos índices de modificação e também das covariâncias dos resíduos padronizados, o constructo de práticas operacionais de qualidade (POQ) apresentou desajustes quanto à análise fatorial confirmatória, sendo: (i) possui um item com valor de curtose acima de 7,0, considerado como referência para um bom ajuste; (ii) o valor do alfa de *Cronbach* do fator é menor do que o valor considerado como ideal em pesquisas exploratórias; (iii) os valores das cargas fatoriais dos dois indicadores restantes são menores que o considerado como ideal, isto é, maior ou igual a 7,0; (iv) em testes prévios de validade discriminante, o constructo mostrou-se redundante com os demais desse modelo.

Nesse contexto, o constructo relativo às práticas de controle e manutenção da qualidade foi retirado do modelo. Importa lembrar que, a avaliação do estágio de evolução dos recursos para realização da melhoria contínua e dos processos relacionamento com os fornecedores serão realizados mediante as competências operacionais.

Na próxima etapa, como mostra a Tabela 25, os seguintes dados: as cargas fatoriais padronizadas e não padronizadas com o respectivo valor do *p-value*, e adicionalmente, o valor de alfa de *Cronbach*, a confiabilidade composta e a variância extraída de cada constructo para o modelo revisado:

Tabela 25: Análise fatorial confirmatória do modelo revisado

Constructos	Indicadores	Coeficientes não padronizados			Carga fatorial padronizada	p-value
		Carga fatorial	Erro padrão	C.R.		
POC <sup>(d)</sup>	POC_1 †	1	--	--	0,765	--
CC <sup>a</sup> = 0,80	POC_2	1,003	0,112	8,983	0,768	***
AVE <sup>b</sup> = 0,58	POC_5	0,989	0,113	8,769	0,743	***
alfa <sup>c</sup> = 0,80						
POL <sup>(d)</sup>	POL_1 †	1	--	--	0,590	--
CC <sup>a</sup> = 0,76	POL_2	1,923	0,279	6,884	0,748	***
AVE <sup>b</sup> = 0,52	POL_3	1,949	0,276	7,071	0,812	***
alfa <sup>c</sup> = 0,75						
PRA <sup>(d)</sup>	PRA_1 †	1	--	--	0,793	--

Constructos	Indicadores	Coeficientes não padronizados			Carga fatorial padronizada	p-value
		Carga fatorial	Erro padrão	C.R.		
CC <sup>a</sup> = 0,87	PRA_3	1,029	0,097	10,558	0,778	***
AVE <sup>b</sup> = 0,58	PRA_4	0,999	0,09	11,104	0,813	***
alfa <sup>c</sup> = 0,87	PRA_6	0,949	0,103	9,239	0,694	***
	PRA_9	0,961	0,101	9,533	0,713	***
PRS <sup>(d)</sup>	PRS_3	0,852	0,111	7,695	0,652	***
CC <sup>a</sup> = 0,79	PRS_4	1,057	0,12	8,786	0,837	***
AVE <sup>b</sup> = 0,57						
alfa <sup>c</sup> = 0,79	PRS_5 <sup>†</sup>	1	--	--	0,756	--

Fonte: elaboração própria

Notas:

† Valores do erro padrão e *p-value* não foram calculados porque a carga fatorial não padronizada foi arbitrariamente fixada em 1. \*\*\*  $p < 0,001$ .

(a) Os valores considerados como referência para confiabilidade composta são maiores do que 0,70.

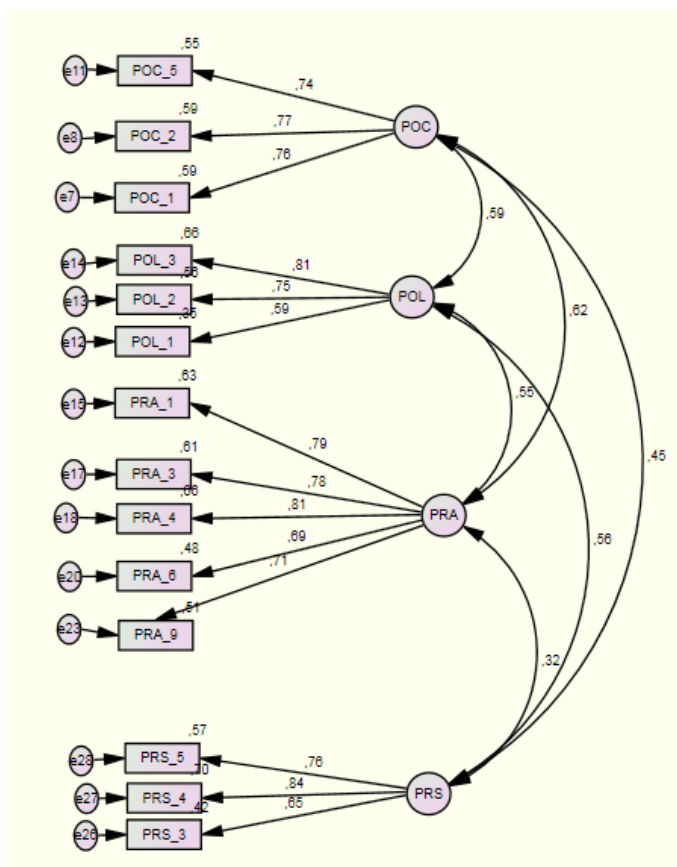
(b) A variância média extraída (AVE) com valor maior do que 50% caracteriza uma variância explicada pelo constructo maior do que o erro de mensuração.

(c) O alfa de *Cronbach* deve ser maior do 0,7, porém em pesquisas exploratórias se aceita o valor de 0,6.

(d) Práticas operacionais de atendimento ao cliente (POC), práticas operacionais de liderança (POL), práticas ambientais (PRA), práticas sociais (PRS).

Quanto aos valores referentes de confiabilidade composta (CC), de variância média extraída (AVE) e de alfa de *Cronbach* do modelo revisado, todos os constructos apresentam valores acima dos que são considerados como referência.

Assim, ao final dos testes quanto à validade convergente, apresenta-se o modelo revisado no Esquema 5 com quatro fatores e 14 indicadores, no total, sendo que todos os constructos apresentam, no mínimo, três itens, conforme solicitado pela teoria de análise fatorial confirmatória (BAGOZZI; YI, 2012).



Esquema 5: Modelo revisado de mensuração quanto às práticas  
Fonte: elaboração própria

Conforme se visualiza na Esquema 5, quanto ao número de parâmetros estimados, o modelo revisado apresentou, ao final, 34 parâmetros a serem estimados, preservando a proporção de, no mínimo, de 5 questionários por parâmetro (BAGOZZI; YI, 2012). Pode-se afirmar que, devido ao valor positivo das cargas fatoriais, mantiveram-se o sentido das setas, (do constructo para os indicadores) o modelo teórico apresenta alinhamento com o empírico.

Ao final dessa etapa, de avaliação dos resíduos das covariâncias padronizadas e dos índices de modificação, da análise da validade convergente, da confiabilidade composta e da variância média extraída, realizou-se o cálculo da validade discriminante, a qual utilizou o método de Fornell e Larcker (1991). Assim, a validade discriminante será avaliada a partir da comparação entre as variâncias extraídas dos constructos (AVE) com as variâncias compartilhadas.

Nesse sentido, os valores da AVE devem ser maiores do que os coeficientes de correlação elevados ao quadrado ( $R^2$ ) para corroborar a validade discriminante, isto é, um fator relaciona melhor com seus indicadores do que o outro constructo. Na Tabela 26, os valores das variâncias extraídas de cada constructo estão posicionadas na diagonal principal da matriz:

Tabela 26: Validade discriminante para os constructos de práticas

Variáveis	POC	POL	PRA	PRS
POC <sup>(a)</sup>	0,58	--	--	--
POL <sup>(a)</sup>	0,35	0,52	--	--
PRA <sup>(a)</sup>	0,38	0,30	0,58	--
PRS <sup>(a)</sup>	0,20	0,32	0,10	0,57

Fonte: elaboração própria

Nota: (a) Práticas operacionais de atendimento ao cliente (POC), práticas operacionais de liderança (POL), práticas ambientais (PRA), práticas sociais (PRS).

Mediante a Tabela 26, todos os constructos apresentam uma validade discriminante com valores aceitáveis, pois os valores posicionados na diagonal principal são maiores do que os dados restantes da matriz. Ao final dessas análises, compara-se os dados obtidos do modelo revisado com o modelo original quanto aos seguintes índices de ajuste – absolutos, incrementais:

Tabela 27: Indicadores de ajuste do modelo de mensuração das práticas operacionais

Índices	Modelo original	Modelo revisado	Valores de referência
<b>Qui-quadrado</b>	690,35	134,29	--
<b>gl</b>	335	71	--
<b>Razão</b>	2,061	1,89	$\leq 3,00$
<b>p-value</b>	0,000	,000	--
<b>GFI</b>	0,781	0,899	$\geq 0,90$
<b>CFI</b>	0,842	0,938	$\geq 0,95$
<b>NFI</b>	0,737	0,880	$\geq 0,90$
<b>TLI</b>	0,822	0,921	$\cong 1,0$
<b>RMSEA</b>	0,079	0,073	$\leq 0,08$

Fonte: elaboração própria

Da Tabela 27, comparando-se os dados obtidos no modelo revisado com os da referência da literatura (BYRNE, 2010), infere-se que primeiramente ocorreram melhorias em todos os índices e que estes estão próximos ou dentro de parâmetros considerados como um ajuste aceitável.

Quanto à análise da variância comum, obteve-se qui-quadrado no valor de 416,8 e graus de liberdade igual a 77. Nesse panorama, comprova-se que não existe um viés nas respostas, pois o modelo obtido com *fator único de Harman* é pior do que o modelo revisado obtido.



### 6.3.2 Avaliação do modelo de mensuração com os critérios de desempenho

O modelo de mensuração com os critérios de desempenho é formado por quatro constructos, sendo: eficiência em custos (DEC), qualidade (DEQ), desempenho em entregas (DEV) e, por fim, de flexibilidade (DEF) (CUA *et al.*, 2001). Voss *et al.* (1997) corroboram que aspectos mensuráveis dos resultados dos processos organizacionais em comparação aos concorrentes são escalas fidedignas para mensurar o desempenho operacional. O número de variáveis manifestas são, no total, de 14.

Quanto ao modelo original, visualiza-se o seguinte cenário quanto às cargas fatoriais padronizadas, não padronizadas e significância estatística dos caminhos estruturais por meio da Tabela 28:

Tabela 28: Análise fatorial confirmatória do modelo original

Constructo	Indicadores	Cargas fatoriais não padronizadas			Carga fatorial padronizada	p-value
		Carga fatorial	Erro padrão	C.R.		
DEC <sup>(a)</sup>	DEC_1	0,707	0,104	6,771	0,537	***
	DEC_2	0,846	0,095	8,876	0,686	***
	DEC_3	1,034	0,097	10,691	0,855	***
	DEC_4 <sup>†</sup>	1	--	--	0,802	--
DEF <sup>(a)</sup>	DEF_1 <sup>†</sup>	1	--	--	0,761	--
	DEF_2	0,967	0,084	11,516	0,859	***
	DEF_3	1,063	0,09	11,758	0,878	***
	DEF_4	0,957	0,096	9,941	0,752	***
DEQ <sup>(a)</sup>	DEQ_1	0,932	0,089	10,507	0,717	***
	DEQ_2	0,995	0,081	12,34	0,801	***
	DEQ_3	0,924	0,073	12,624	0,813	***
	DEQ_4 <sup>†</sup>	1	--	--	0,849	--
	DEQ_5	0,946	0,075	12,59	0,812	***
DEV <sup>(a)</sup>	DEV_1	1,003	0,081	12,426	0,841	***
	DEV_2 <sup>†</sup>	1	--	--	0,808	--
	DEV_3	0,998	0,075	13,348	0,891	***
	DEV_4	0,718	0,075	9,52	0,686	***
	DEV_5	0,666	0,071	9,41	0,679	***

Fonte: elaboração própria

Notas:

<sup>†</sup> Valores do erro padrão e *p-value* não foram calculados porque a carga fatorial não padronizada foi arbitrariamente fixada em 1. \*\*\*  $p < 0,001$ .

(a) desempenho em eficiência em custos (DEC), em qualidade (DEQ), em desempenho em entregas (DEV) e flexibilidade (DEF).

Quanto à Tabela 28, os dados mais importantes disponibilizados são: (i) quanto aos caminhos estruturais, todos apresentam valores positivos e com significância estatística, e (ii) o valor das cargas fatoriais padronizadas dos indicadores apresentaram valores maiores do que 0,5.

Conforme pode ser verificado na Tabela 31, os índices de ajustes do modelo original estão abaixo dos limites estabelecidos como referência para se obter um modelo com ajuste aceitável. Nesse momento, realizou-se a análise dos resíduos das covariâncias padronizadas e dos índices de modificação comparando-os com os valores considerados como referência (KOUFTEROS, 1999). Ver Apêndice G.

Na próxima etapa, após a análise dos resíduos das covariâncias padronizadas e dos índices de modificação (MI's), realizou-se o cálculo da validade discriminante, a qual utilizou o método de Bagozzi, Yi e Philips (1991) que propõe, primeiramente, a correlação entre dois fatores de forma fixa igual a "1" e, posteriormente, com os mesmos constructos, com uma correlação livre, para assumir qualquer valor. Por fim, realiza-se a diferença entre os  $\chi^2$  obtidos dos dois modelos, e avalia-se se a significância estatística com 1 grau de liberdade, sendo que, as diferenças significativas (*p-value* < 0,01) indicam a singularidade para os dois fatores. Esses dados podem ser visualizados na Tabela 29:

Tabela 29: Validade discriminante para os constructos de desempenho operacional

Constructo A	Constructo B	Qui-quadrado com correlação igual a 1	Qui-quadrado com correlação livre	Diferença do qui-quadrado	p-value
DEC <sup>(a)</sup>	DEQ <sup>(a)</sup>	57,0	26,9	30,10	0,000
DEC <sup>(a)</sup>	DEV <sup>(a)</sup>	23,5	4,40	19,10	0,000
DEC <sup>(a)</sup>	DEF <sup>(a)</sup>	26,8	7,90	18,90	0,000
DEQ <sup>(a)</sup>	DEV <sup>(a)</sup>	53,2	27,7	25,50	0,000
DEQ <sup>(a)</sup>	DEF <sup>(a)</sup>	53,9	29,4	24,50	0,000
DEV <sup>(a)</sup>	DEF <sup>(a)</sup>	23,4	15,9	07,50	0,006

Fonte: elaboração própria

(a) desempenho em eficiência em custos (DEC), em qualidade (DEQ), em desempenho em entregas (DEV) e flexibilidade (DEF)

De acordo com a Tabela 29, constatou-se que todos os constructos oferecem uma validade discriminante suficiente, isto é, são diferentes entre si (HAIR JR. *et al.*, 2009) ao nível de significância estatística de *p-value* menor que 0,01.

Na próxima etapa, apresentam-se na Tabela 30 as cargas fatoriais padronizadas e não padronizadas com o respectivo valor do *p-value*, e adicionalmente, o valor de alfa de Cronbach, a confiabilidade composta e a variância extraída de cada constructo do modelo revisado:

Tabela 30: Análise fatorial confirmatória do modelo revisado

Constructo	Indicadores	Coeficientes não padronizados			Carga fatorial padronizada	p-value
		Carga fatorial	Erro padrão	C.R.		
DEC <sup>(d)</sup> CC = 0,83 AVE = 0,63 alfa = 0,82	DEC_2	0,887	0,101	8,750	0,685	***
	DEC_3	1,154	0,115	10,014	0,908	***
	DEC_4 <sup>†</sup>	1	--	--	0,764	--
DEF <sup>(d)</sup> CC = 0,87 AVE = 0,70 alfa = 0,86	DEF_2	1,055	0,099	10,657	0,862	***
	DEF_3	1,190	0,109	10,905	0,905	***
	DEF_4 <sup>†</sup>	1	--	--	0,724	--
DEQ <sup>(d)</sup> CC = 0,91 AVE = 0,67 alfa = 0,88	DEQ_1	1,100	0,108	10,226	0,769	***
	DEQ_2	1,140	0,102	11,200	0,835	***
	DEQ_3	1,063	0,093	11,419	0,852	***
	DEQ_4 <sup>†</sup>	1	--	--	0,773	--
DEV <sup>(d)</sup> CC = 0,89 AVE = 0,74 alfa = 0,89	DEV_1	1,001	0,080	12,497	0,843	***
	DEV_2 <sup>†</sup>	1	--	--	0,811	--
	DEV_3	1,027	0,076	13,473	0,92	***

Fonte: elaboração própria

Notas:

† Valores do erro padrão e *p-value* não foram calculados porque a carga fatorial não padronizada foi arbitrariamente fixada em 1; \*\*\*  $p < 0,001$ .

(a) Os valores considerados como referência para Confiabilidade Composta são maiores do que 0,70.

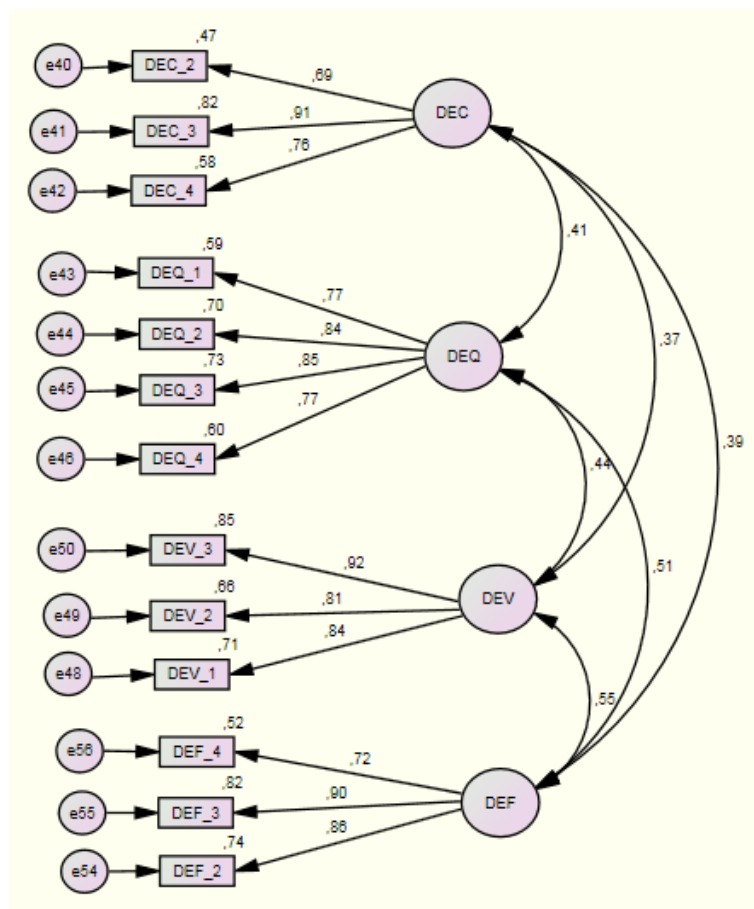
(b) A variância média extraída (AVE) com valor maior do que 50% caracterizam uma variância explicada pelo constructo maior do que o erro de mensuração.

(c) O alfa de *Cronbach* deve ser maior do 0,7, porém em pesquisas exploratórias se aceita o valor de 0,6.

(d) desempenho em eficiência em custos (DEC), em qualidade (DEQ), em desempenho em entregas (DEV) e flexibilidade (DEF).

Quanto aos valores referentes aos índices de alfa de *Cronbach*, à confiabilidade composta (CC) e de variância média extraída (AVE) do modelo revisado, todos os constructos apresentaram valores acima do que considerado como aceitável.

Ao final dos testes quanto à validade convergente e validade discriminante, apresenta-se o modelo revisado com quatro fatores e 13 indicadores no total, sendo que todos os constructos apresentam, no mínimo, três itens, conforme solicitado pela teoria. Quanto ao número de parâmetros estimados, o modelo apresentou, ao final, 32 parâmetros a serem estimados, preservando a proporção de, no mínimo, de 5 questionários por parâmetro (BAGOZZI; YI, 2012). Pode-se afirmar que, devido ao valor positivo das cargas fatoriais, mantiveram-se o sentido das setas (do constructo para os indicadores) conforme Esquema 6:



Esquema 6: Modelo revisado de mensuração quanto aos critérios de desempenho  
 Fonte: elaboração própria

Ao final dessas análises, compara-se os índices - absolutos e incrementais - do modelo revisado com o modelo original e também quanto aos valores de referência, conforme Tabela 31:

Tabela 31: Indicadores de ajuste do modelo de mensuração dos constructos de desempenho

Índices	Modelo original	Modelo revisado	Valores de referência
<b>Qui-quadrado</b>	348,626	94,917	--
<b>gl</b>	129	59	--
<b>Razão</b>	2,703	1,609	≤ 3,00
<b>p-value</b>	,000	0,002	--
<b>GFI</b>	,812	0,925	≥ 0,90
<b>CFI</b>	,886	0,975	≥ 0,95
<b>NFI</b>	,832	0,930	≥ 0,90
<b>TLI</b>	,864	0,963	≅ 1,0
<b>RMSEA</b>	,100	0,060	≤ 0,08

Fonte: elaboração própria

Conforme a Tabela 31, os índices de ajustes estão adequados aos limites estabelecidos como referência para se obter um modelo com ajuste bom (BYRNE, 2010).

Quanto à análise da variância comum por meio do *fator único de Harman*, obteve-se qui-quadrado no valor de 636,7 e graus de liberdade igual a 65. Nesse panorama, comprova-se que não existe um viés nas respostas, pois o modelo obtido é pior do que o modelo obtido ( $\chi^2 = 94,917$  e  $gl = 59$ ).

### 6.3.3 Avaliação do modelo de mensuração com as competências operacionais

Como no modelo previsto existem apenas dois constructos relacionados às competências operacionais, serão apresentadas apenas a validade convergente com as respectivas cargas fatoriais padronizadas e não padronizadas dos indicadores, a significância estatística, e posteriormente, a validade discriminante para verificar se existe diferenciação entre os fatores e por fim, os índices de ajuste. De tal modo, tem-se a seguinte Tabela 32:

Tabela 32: Análise fatorial confirmatória das competências operacionais

Constructo	Indicadores	Coeficientes não padronizados			Carga fatorial padronizada	p-value
		Cargas fatoriais não padronizadas	Erro Padrão.	C.R.		
COC <sup>(a)</sup>	COC_1	1,1076	0,0356	31,0872	0,920	***
	COC_2 <sup>†</sup>	1			0,893	--
	COC_3	0,9859	0,0514	19,1948	0,863	***
	COC_4	1,1656	0,0635	18,3488	0,940	***
	COC_5	1,0558	0,0816	12,9422	0,779	***
COM <sup>(a)</sup>	COM_1	1			0,860	***
	COM_2	1,0028	0,0648	15,4646	0,915	***
	COM_3	1,1621	0,1079	10,7661	0,870	***
	COM_4 <sup>†</sup>	0,8233	0,0749	10,9981	0,894	--
	COM_5	0,7612	0,0757	10,0556	0,806	***

Fonte: elaboração própria

Notas:

<sup>†</sup> Valores do erro padrão e *p-value* não foram calculados porque a carga fatorial não padronizada foi arbitrariamente fixada em 1. \*\*\* *p-value* < 0,001.

(a) competência operacional de melhoria contínua (COM) e competência operacional de cooperação (COC)

Fazendo uma análise dos resíduos das covariâncias padronizadas do modelo com os dois constructos, visualizou-se mecanismos de melhoria do modelo por meio da eliminação dos indicadores COC\_2 e COM\_4. Ver Apêndice H para maiores detalhes.

Quanto à validade discriminante, realizou-se a diferença entre os valores obtidos do qui-quadrado para dois cenários: o primeiro com a correlação restrita igual a 1 e a outro, com a correlação para assumir qualquer valor, conforme proposto por Bagozzi *et al.* (1991) visto na Tabela 33:

Tabela 33: Validade discriminante das competências operacionais

Constructo A	Constructo B	Qui-Quadrado com correlação igual a 1	Qui-Quadrado com correlação livre	Diferença do Qui-Quadrado	p-value
COC <sup>(a)</sup>	COM <sup>(a)</sup>	41,5	33,7	7,8	0,000

Fonte: elaboração própria

(a) Competência operacional de melhoria contínua (COM) e Competência operacional de cooperação (COC)

De acordo com a Tabela 33, pode-se afirmar que, pelo método de Bagozzi, Yi e Philips (1991), os constructos são diferentes entre si, pois a diferença entre os constructos é significativa estatisticamente. Quanto à análise da variância comum, obteve-se o valor de qui-quadrado igual a 60,5 com 20 graus de liberdade. Nesse panorama, comprova-se que não existe um viés nas respostas, pois o modelo obtido com *fator único de Harman* é pior do que o modelo obtido com correlação livre com dois constructos ( $\chi^2 = 33,7$  e  $gl = 19$ ).

#### 6.3.4 Validade nomológica

A validade nomológica é realizada mediante a análise das correlações entre os constructos (HAIR JR. *et al.*, 2009). Nesse sentido, realizaram-se novos cálculos quanto à correlação dos fatores já revisados, os quais são representados pelas médias aritméticas dos respectivos itens na Tabela 34.

Tabela 34: Análise das correlações após a purificação das escalas

	POC	POL	PRA	PRS	DEC	DEQ	DEV	DEF	COC	COM
<b>POC</b>	1,00									
<b>POL</b>	,493**	1,00								
<b>PRA</b>	,519**	,470**	1,00							
<b>PRS</b>	,423**	,482**	,367**	1,00						
<b>DEC</b>	,273**	,204**	,363**	,211**	1,00					
<b>DEQ</b>	,325**	,255**	,396**	,334**	,356**	1,00				
<b>DEV</b>	,382**	,259**	,285**	,221**	,266**	,432**	1,00			
<b>DEF</b>	,351**	,291**	,348**	,238**	,372**	,501**	,495**	1,00		
<b>COC</b>	,476**	,528**	,388**	,513**	,268**	,248**	,216**	,366**	1,00	
<b>COM</b>	,570**	,496**	,467**	,495**	,197**	,372**	,295**	,430**	,581**	1,00

Fonte: elaboração própria

Notas:

(a) Práticas operacionais de atendimento ao cliente (POC), práticas operacionais de liderança (POL), práticas ambientais (PRA), práticas sociais (PRS), desempenho em eficiência em custos (DEC), em qualidade (DEQ), em desempenho em entregas (DEV) e flexibilidade (DEF), competência operacional de melhoria contínua (COM) e competência operacional de cooperação (COC).

\*\* . A correlação é significativa ao nível de 0,01; \* . A correlação é significativa ao nível de 0,05

Mediante a Tabela 34, todos os constructos possuem correlações com significância estatística, no mínimo, no valor de  $p < 0,05$ , considerado como referência e sendo suficiente para provar a validade nomológica entre os constructos. O próximo passo é a regressão linear com múltiplas variáveis independentes e os efeitos na variável dependente.

#### 6.4 A regressão linear múltipla

A regressão linear múltipla considera inicialmente qual é a variável dependente ( $Y_i$ ) e quais serão as variáveis independentes ( $X_i$ ). O modelo genérico é representado pela Equação 11:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon \quad (11)$$

onde:  $Y_i$  refere-se ao i-ésimo critério de desempenho e pode variar de 1, 2, 3 até 4;  $X_n$  (sendo  $n$  variando de 1, 2, 3 até 4) são os coeficientes independentes e referem-se às práticas operacionais de qualidade, liderança e atendimento ao cliente e as práticas sociais. Por fim,  $\varepsilon$  é o termo que representa o erro da regressão.

Por conseguinte serão apresentados três modelos, sendo o primeiro quanto ao impacto das práticas ante os critérios de desempenho; o segundo quanto aos efeitos das práticas ante as competências operacionais de cooperação e de melhoria constante, e por fim, a análise da mediação das competências entre as práticas e os critérios de desempenho.

##### 6.4.1 Quanto aos impactos das práticas ante os critérios de desempenho

O reconhecimento da associação das variáveis independentes - práticas operacionais, ambientais e sociais - ante as variáveis dependentes estão expostos na Tabela 35 e na Tabela 36. Assim, apresentam-se os dados referentes aos coeficientes não padronizados da regressão linear múltipla sobre para cada critério de desempenho, a respectiva significância estatística, o coeficiente de determinação e o mesmo índice com o valor ajustado, a estatística F e a respectiva significância estatística.

Adicionalmente, incluiu-se variáveis categóricas para realizar comparações de cenários. Contudo, Corrar *et al.*, (2007) advogam que a permanência dessas no modelo será mediante uma variação significativa no coeficiente de determinação ( $\Delta R^2$ ) e caso o coeficiente apresentar significância estatística. De tal modo, foram realizadas as seguintes

segmentações na amostra: (i) quanto ao tamanho da empresa, que poderia ser de grande, médio ou pequeno porte; (ii) quanto à implementação da certificação ISO 9000 e; (iii) sob a chancela da ISO14.000. A verificação quanto à certificação OHSAS 18001 não foi realizada em função do número de respondentes que apresentaram resposta positiva. Hair Jr *et al.* (1998, p.182) recomenda, no mínimo de 4 observações por variável independente.

Ademais, apresenta-se também, na terceira coluna os resultados dos incrementos da variância explicada, com a significância estatística para cada modelo com o respectivo critério de desempenho:

Tabela 35: Análise dos critérios de desempenho DEC e DEF

Variáveis	1° Modelo– Eficiência em custos DEC		2° Modelo– Padrões de qualidade DEQ			
	Beta	Beta´	Beta	Beta´		
POC <sup>(a)</sup>	0,100	0,088	0,069	0,082		
POL <sup>(a)</sup>	-0,018	-0,009	-0,032	-0,032		
PRA <sup>(a)</sup>	0,145**	0,135**	0,110**	0,102**		
PRS <sup>(a)</sup>	0,088	0,088	0,127**	0,128**		
Pequena empresa <sup>b</sup>	--	-0,236	--	0,099		
Grande empresa <sup>b</sup>	--	0,003	--	-0,080		
ISO 9000 <sup>c</sup>	--	0,033	--	-0,114		
ISO 14000 <sup>c</sup>	--	0,140	--	0,295		
R <sup>2</sup>	0,180	0,197	$\Delta R^2 = 0,017$	0,195	0,209	$\Delta R^2 = 0,014$
R <sup>2</sup> <sub>Ajustado</sub>	0,160	0,157		0,175	0,170	
Teste F	8,99**	4,90**		9,915	5,287	

Fonte: elaboração própria

Notas

(a) Práticas operacionais de atendimento ao cliente (POC), práticas operacionais de liderança (POL), práticas ambientais (PRA), práticas sociais (PRS).

(b) Quanto ao porte, tinha-se três variáveis *dummies*: grande, médio e pequeno porte.

(c) quanto à presença ou não da certificação internacional: variável dicotômica, sim ou não.

\*\* . *p-value* < 0,01; \* . *p-value* < 0,05; † . *p-value* < 0,10.

Tabela 36: Análise dos critérios de desempenho DEV e DEF

Variáveis	3° Modelo– Desempenho em entregas DEV		4° Modelo– Eficiência em flexibilidade DEF			
	Beta	Beta´	Beta	Beta´		
POC <sup>(a)</sup>	0,260**	0,255**	0,155†	0,153†		
POL <sup>(a)</sup>	0,056	0,064	0,045	0,045		
PRA <sup>(a)</sup>	0,039	0,030	0,084†	0,092*		
PRS <sup>(a)</sup>	0,023	0,018	0,082	0,073		
Pequena empresa <sup>(b)</sup>	--	-0,168	--	-0,042		
Grande empresa <sup>(b)</sup>	--	-0,306	--	0,149		
ISO 9000 <sup>(c)</sup>	--	-0,046	--	-0,117		
ISO 14000 <sup>(c)</sup>	--	0,434†	--	-0,378		
R <sup>2</sup>	0,150	0,172	$\Delta R^2 = 0,022$	0,149	0,163	$\Delta R^2 = 0,014$
R <sup>2</sup> <sub>Ajustado</sub>	0,129	0,131		0,128	0,122	
Teste F	7,235**	4,167**		7,185**	3,906**	



Fonte: elaboração própria

Notas:

(a) Práticas operacionais de atendimento ao cliente (POC), práticas operacionais de liderança (POL), práticas ambientais(PRA), práticas sociais (PRS), N = Número de observações

\*\**p-value* < 0,01; \**p-value* < 0,05; †*p-value* < 0,10.

(b) Quanto ao porte, tinha-se três variáveis *dummies*: grande, médio e pequeno porte.

(c) quanto à presença ou não da certificação internacional: variável dicotômica, sim ou não.

Quanto à validação dos pressupostos da regressão linear, que permite realizar as inferências estatísticas a partir dos modelos descritos, pode-se afirmar que, tendo como variáveis independentes as práticas operacionais e os critérios de desempenho como variáveis dependentes ( $Y_i$ ), obteve-se a aprovação dos critérios quanto aos índices VIF de multicolinearidade, quanto à normalidade dos resíduos e da homoscedasticidade. Considerando apenas as variáveis significativas estatisticamente, tem-se os seguintes cenários:

Tabela 37: Análise dos critérios de desempenho DEC, DEQ, DEV e DEF

Variáveis	1º Modelo– Eficiência em custos DEC	2º Modelo– Padrões de qualidade DEQ	3º Modelo - Desempenho em entregas - DEV	4º Modelo– Eficiência em flexibilidade - DEF
POC <sup>(a)</sup>	--	--	0,334**	0,197**
POL <sup>(a)</sup>	--	--	--	--
PRA <sup>(a)</sup>	0,183**	0,121**	--	0,097*
PRS <sup>(a)</sup>	--	0,133**	--	--
R <sup>2</sup>	0,155	0,188	0,138	0,137
R <sup>2</sup> <sub>Ajustado</sub>	0,150	0,178	0,133	0,126
Teste F	30,679**	19,176**	26,81**	13,145**

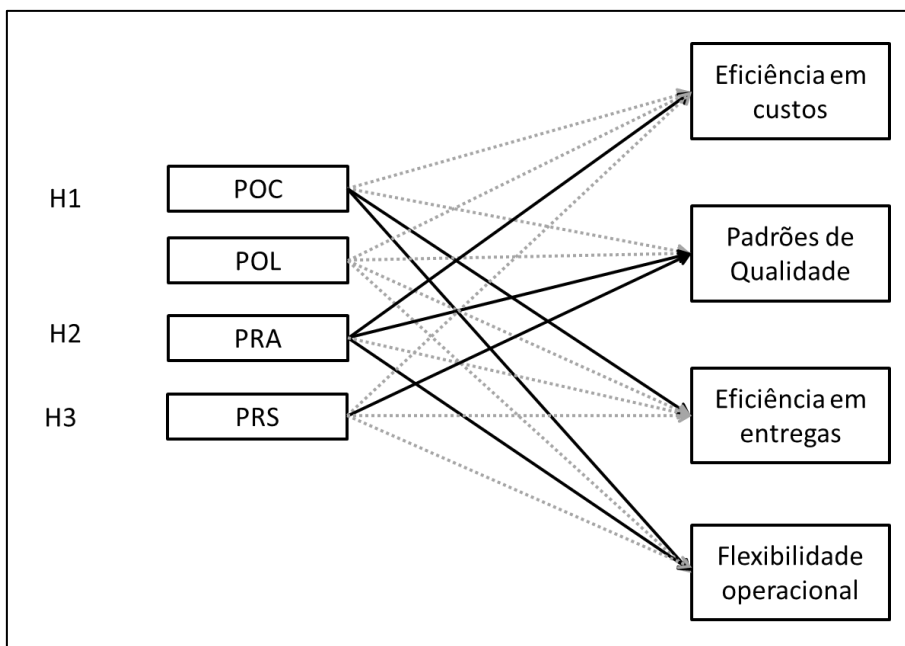
Fonte: elaboração própria

Notas:

(a) Práticas operacionais de atendimento ao cliente (POC), práticas operacionais de liderança (POL), práticas ambientais(PRA), práticas sociais (PRS),

\*\**p-value* < 0,01; \**p-value* < 0,05; †*p-value* < 0,10.

A visão agregada do impacto das práticas operacionais, ambientais e sociais ante os critérios de desempenho pode ser verificada no Esquema 7, no qual as linhas contínuas representam as associações com significância estatística e as linhas pontilhadas descrevem as associações nas quais a relação não foi suportada estatisticamente.



Esquema 7: A visão agregada das práticas operacionais, ambientais e sociais ante os critérios de desempenho  
Fonte: elaboração própria

#### 6.4.1.1 Discussão sobre os valores obtidos

##### (a) Quanto aos efeitos das práticas operacionais, formada pelos constructos de práticas de liderança e de atendimento ao cliente ante os critérios de desempenho

Quanto ao teste da primeira hipótese, referente às práticas operacionais, pode-se afirmar quanto ao fator de prática operacional de atendimento ao cliente (POC), que este impacta com alta significância estatística ante o critério de **eficiência nas entregas** ( $p < 0,01$ ) e, ao nível de 10%, com o critério de **flexibilidade**. Esses resultados avultam a preocupação das empresas com os sistemas de comunicação com o público interno e também externo assim como com os mecanismos de melhoria contínua (FLYNN *et al.*, 1995; WU *et al.*, 2012).

Nesse panorama, a diferenciação quanto ao critério de **eficiência nas entregas**, ratifica-se o pressuposto de Wheelwright (1984) quanto à estratégia de crescimento que as organizações devem buscar. Isto é, alicerçar a estratégia da área de operações não apenas quanto ao produto, mas também quanto aos serviços relacionados ao processo de entrega desde que seja com confiabilidade, pontualidade e sem quebras.

Quanto critério de **flexibilidade** que se refere à oferta de maior variedade de itens, flexibilidade de volume, personalização bem como a oferta de pedidos emergenciais, estes parâmetros refletem na necessidade de processos com maior agilidade quanto à comunicação e à decisão dentro da estrutura organizacional. Assim, empresas consideradas ágeis, devem

oferecer canais de comunicação eficientes e eficazes para atendimento das demandas externas (NARASIMHAN *et al.*, 2006).

Os resultados da pesquisa estão alinhados ao trabalho dos autores Swink *et al.* (2005) que destacam que técnicas de disseminação dos requisitos de clientes internamente bem como o desenvolvimento de lideranças internas impactam significativamente na flexibilidade operacional.

Quanto à variável de liderança operacional (POL), essa não foi suportada estatisticamente para nenhum efeito ante os critérios de desempenho. Esse resultado está alinhado com os autores Ahmad e Schroeder (2003) que descrevem que práticas de liderança não são capazes de melhorar o comprometimento e, conseqüentemente, melhorar o desempenho. Contudo, Flynn *et al.* (1995), Benner e Tushman (2003) e Samson e Ford (2000) advogam sobre a importância da definição das práticas de infraestrutura e como essas apoiam o uso de práticas de qualidade.

*Esses resultados suportam as hipóteses H1c e H1d, na qual as práticas operacionais estão diretamente associadas aos critérios de desempenho em entregas e de flexibilidade operacional.*

#### **(b) Quanto aos efeitos das práticas ambientais ante os critérios de desempenho**

Verifica-se na Tabela 37 que as práticas ambientais oferecem efeito, com alta significância estatística ( $p < 0,01$ ) em dois modelos: a **eficiência em custos** e em padrões de **qualidade**, enquanto para o critério de **flexibilidade**, apresentou associação apenas ao nível de 10%. De tal modo, esses resultados demonstram a importância do planejamento e do projeto de produto e processos para a execução dos processos internos e externos a fim de garantir melhores níveis de eficiência operacional (MELNYK *et al.*, 2003).

Quanto à associação altamente positiva das práticas ambientais com o critério de desempenho de **eficiência em custos**, verifica-se que a escala proposta por Melnyk *et al.* (2003) evidencia a análise dos componentes do produto, da engenharia reversa e o papel dos fornecedores para se atingir essa vantagem competitiva.

Nesse contexto, verifica-se também no trabalho de Ketokivi e Schroeder (2004) e Carter (2002) sobre o impacto que tais iniciativas possuem ante a redução de custos, diferentemente do trabalho de Pullman *et al.* (2009), no qual a eficiência em custos não foi suportada por práticas sustentáveis.

Quanto à associação altamente positiva das práticas ambientais com o critério de desempenho de eficiência em **qualidade**, esse resultado conjuga com o pressuposto de Ferdows e DeMeyer (1990) que estabelece uma analogia à figura do “cone de areia”, a qual é utilizada para representar a sequência ótima das competências e que irão permitir o desempenho superior à organização frente aos concorrentes, isto é, os autores estabelecem que as organizações devam buscar o critério de “qualidade” como precursor das demais, formando a base do “cone”.

Porter e Van der Linde (1995) asseguram que a implantação das práticas ambientais permite a melhoria da produtividade e, conseqüentemente, a melhoria da competitividade da organização ante os concorrentes, justamente pela implantação de mecanismos de controle e de prevenção ante os processos produtivos. Zhu e Sarkis (2004) também evidenciam o papel das práticas ambientais frente à melhoria do desempenho econômico.

Quanto ao critério de flexibilidade, Carter *et al.* (2000) asseguram que as práticas ambientais têm impacto positivo quanto **flexibilidade**, pois buscam implantar iniciativas de reciclar embalagens, de aperfeiçoar o uso de recursos de transporte, de envolver os gestores de compras nos projetos de desenvolvimento de produtos para o reconhecimento das possibilidades de reuso de materiais ao longo do ciclo de vida.

*Sobre os efeitos das práticas ambientais ante os critérios de desempenho, pode-se afirmar que foi suportado quanto às hipóteses H2a quanto à eficiência em custos, H2b quanto aos padrões de qualidade e também quanto H2d quanto à flexibilidade operacional.*

### **(c) Quanto aos efeitos das práticas sociais ante os critérios de desempenho**

Essas encontram associação positiva com alta significância estatística apenas com o critério de **qualidade**. Nesse panorama, evidencia-se que as práticas voltadas para a integração, segurança do trabalho, reciclagem e remuneração competitiva, permitem a melhoria do ambiente fabril, também denominado como “*energia social*” (FLYNN *et al.*, 1995) e que permitem alcançar melhores níveis de satisfação no ambiente de trabalho (AHMAD; SCHROEDER, 2003; BROWN; 1996; DAILY; HUANG, 2001). Das *et al.* (2008) destacam que simultaneamente à percepção de um ambiente de trabalho inseguro, os colaboradores não irão desenvolver e atingir resultados organizacionais, pois é uma necessidade básica não é atingida.

Esse resultado também está alinhado com a inferência de Pullman *et al.* (2009), no qual demonstraram, empiricamente, que as práticas sociais apresentaram uma relação positiva, com significância estatística, apenas com o critério de qualidade. Simultaneamente, esse trabalho diverge de Pagell e Gobeli (2009), pois esses autores identificaram uma relação negativa, e com significância estatística, entre os constructos de desempenho operacional e das práticas sociais.

Vale destacar que a falta de significância estatística com o critério de eficiência em custos, também compartilhado com o trabalho de Pullman *et al.*, (2009), o que evidencia que ainda existe um caminho a percorrer quanto ao vínculo entre as práticas sociais e o melhor desempenho ante os concorrentes. Este fato é relevante e considerado como uma fronteira para o desenvolvimento de competências tradicionais de qualidade, flexibilidade e rapidez (FERDOWS; THURNHEER, 2011).

*Apenas a hipótese H3b, quanto aos efeitos das práticas sociais ante os critérios de desempenho de padrões de qualidade, foi suportada estatisticamente.*

#### **(d) Quanto às variáveis contextuais:**

Conforme pode ser verificado na Tabela 35 e Tabela 36, em nenhum dos quatro cenários, não foram encontradas diferenças significativas estatisticamente quanto à variância explicada ( $\Delta R^2$ ) na variável  $Y_i$ . Apesar de a literatura trazer evidências empíricas que existem diferenças quanto ao desempenho em função do tamanho da empresa por meio dos artigos Shah e Ward (2003); Klassen e Vachon (2003); Vachon e Klassen (2006) e a presença de certificações, tanto ISO 9000 ou ISO 14.000 (CORBETT; KLASSEN, 2006; MELNYK *et al.*, 2003; TERZIOVSKI *et al.*, 1999; VACHON; KLASSEN, 2006) nessa amostra, não foram suportadas a hipóteses.

Sobre o chancela da certificação ISO 9000, essa pesquisa está alinhada com a pesquisa longitudinal realizada por Terziovski *et al.* (1999), na qual se relata que a implantação da auditoria externa não representava a melhoria quanto ao desempenho em relação às empresas que não estavam certificadas. Esses autores evidenciam o papel da mudança cultural da empresa para que os efeitos das práticas de qualidade tornarem-se significativas estatisticamente.

Importa lembrar sobre o coeficiente da variável categórica quanto à presença da certificação ISO 14000, pois o mesmo apresenta-se como significativo estatisticamente ( $p < 0,10$ ) para o critério de desempenho em entregas (DEV). Nesse contexto, evidencia-se que o

papel da auditoria formal e externa frente aos resultados da organização, mesmo sendo significativo estatisticamente não corroborou para alterar o coeficiente de determinação e, dessa forma, diverge da pesquisa de Melnyk *et al.* (2003).

Quanto ao porte da empresa, releva-se que na pesquisa de López-Gamero *et al.* (2009) que o tamanho da empresa é relevante apenas na adoção de práticas ambientais nos processos organizacionais, contudo, esses mesmos autores avaliam que esse parâmetro não é uma condição determinante para que ocorra proatividade no desenvolvimento da gestão ambiental. Se por um lado as empresas de maior porte possuem recursos organizacionais com maior especialização, as de pequeno porte possuem maior flexibilidade gerencial, canais de comunicação mais eficientes e rápidos bem como uma visão empreendedora para a resolução de problemas (LÓPEZ-GAMERO *et al.*, 2009).

*Nenhuma variável dummy apresentou coeficiente na regressão linear múltipla e impacto (alteração no coeficiente de determinação) com significância estatística mediante os critérios de desempenho de eficiência em custos, qualidade, desempenho em entregas e flexibilidade.*

#### 6.4.2 Quanto ao impacto das práticas ante as competências operacionais

O modelo com as práticas operacionais – de atendimento ao cliente e liderança –, as práticas ambientais e sociais -, como variáveis independentes e as competências operacionais como variáveis dependentes, tem como objetivo reconhecer o grau de associação dessas e verificar quais que proporcionam o desenvolvimento dos recursos considerados idiossincráticos.

Nesse sentido, expõe-se na Tabela 38 os valores dos coeficientes não padronizados das regressões lineares múltiplas, a respectiva significância estatística, o valor de variância explicada, o respectivo coeficiente ajustado e o teste F para corroborar a significância estatística do coeficiente de determinação.

Tabela 38: Análise dos coeficientes não padronizados

Constructos	Modelo 5° – Competência operacional de cooperação (COC)	Modelo 6° – Competência operacional de melhoria contínua (COM)
POC <sup>(a)</sup>	0,144 <sup>†</sup>	0,226 <sup>**</sup>
POL <sup>(a)</sup>	0,348 <sup>**</sup>	0,160 <sup>**</sup>
PRA <sup>(a)</sup>	-0,005	0,041
PRS <sup>(a)</sup>	0,336 <sup>**</sup>	0,175 <sup>**</sup>
R <sup>2</sup>	0,411	0,412
R <sup>2</sup> Ajustado	0,396	0,398

Constructos	Modelo 5º – Competência operacional de cooperação (COC)	Modelo 6º – Competência operacional de melhoria contínua (COM)
Teste F	28,758**	28,916**

Fonte: elaboração própria

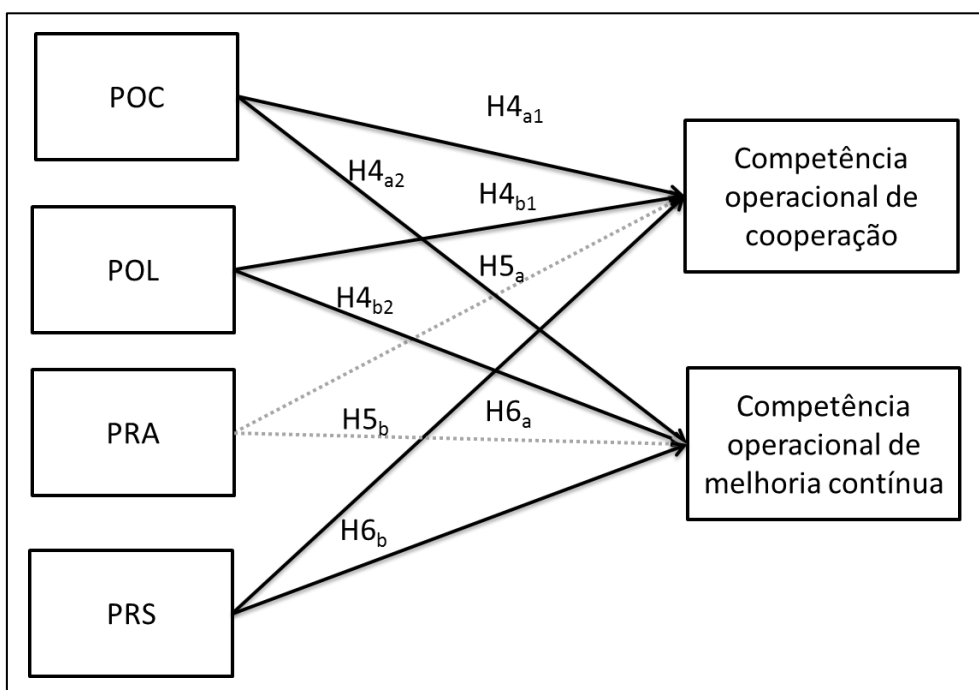
Notas:

(a) Práticas operacionais de atendimento ao cliente (POC), práticas operacionais de liderança (POL), práticas ambientais (PRA), práticas sociais (PRS),

\*\**p-value* < 0,01; \**p-value* < 0,05; †*p-value* < 0,10.

Quanto à validação dos pressupostos da regressão linear, pode-se afirmar que nenhum dos pressupostos foi violado, visto que os critérios quanto aos índices VIF de multicolinearidade, quanto à normalidade dos resíduos e da homoscedasticidade foram aprovados.

A visão agregada do impacto das práticas operacionais, ambientais e sociais ante as competências operacionais pode ser verificado no Esquema 8, no qual as linhas contínuas representam as associações com significância estatística e as linhas pontilhadas descrevem as associações nas quais a relação não foi suportada estatisticamente.



Esquema 8: A visão agregada das práticas operacionais, ambientais e sociais ante as competências operacionais  
Fonte: elaboração própria

#### 6.4.2.1 Discussão sobre os valores obtidos

Quanto aos dados apontados na Tabela 38, pode-se inferir que:

**(a) Quanto aos efeitos das práticas operacionais ante as competências operacionais**

*As hipóteses de pesquisa H4a e H4b estão suportadas estatisticamente*, pois as duas variáveis operacionais ofereceram coeficientes com valores positivos e com significância estatística, possibilitando a explicação de, aproximadamente, 60% da variância para a competência de cooperação e na faixa de 70% para melhoria contínua. Nesse panorama, evidencia-se que as práticas denominadas como de infraestrutura – atendimento ao cliente e liderança – permitem a melhoria do ambiente fabril, também denominado como “energia social” assim como na implantação sistemática de processos de melhoria contínua (FLYNN *et al.*, 1995) e que dessa forma, se desenvolvam os recursos idiossincráticos relacionados às competências (DAS *et al.*, 2008).

**(b) Quanto aos efeitos das práticas ambientais ante as competências operacionais**

*As hipóteses de pesquisa H5a e H5b não estão suportadas estatisticamente*, visto que, as práticas ambientais não possuem coeficiente e também não contribuíram para o incremento do coeficiente de determinação das competências operacionais. Advoga-se que existe uma diferença entre as práticas e as competências operacionais relacionadas ao meio ambiente. As práticas aplicam-se ao controle do processo e podem ser consideradas como elementos padrão, de fácil cópia por parte dos concorrentes e também disponíveis no mercado (SHARMA; VREDENBURG, 1998; VACHON; KLASSEN, 2008). Por outro lado, as competências, essas podem ser classificadas como de prevenção de eventos danosos ao meio ambiente e deverão ser desenvolvidas, caracterizando-se assim, como recursos raros, difícil cópia e que agregam valor ao processo

Dessa forma, não foi suportado estatisticamente que os investimentos realizados em práticas de controle ambiental e reconfiguração de produtos e processos contribuem efetivamente para o desenvolvimento dos recursos idiossincráticos, diferentemente dos trabalhos de Christmann (2000), Lopes Gamero *et al.* (2009) e de Sharma e Vredenburg (1998). Destaca-se que, conforme demonstrado empiricamente por Klassen e Vachon (2003), o desenvolvimento de recursos de colaboração ante os fornecedores auxilia no compartilhamento de investimentos em tecnologias ambientais, tanto de controle como de prevenção.

**(c) Quanto aos efeitos das práticas sociais ante as competências operacionais**

*As hipóteses de pesquisa H6a e H6b estão suportadas estatisticamente*, e nesse exemplo, vislumbra-se a importância das práticas consideradas de suporte para o



desenvolvimento de recursos idiossincráticos. Nesse contexto, Hutchins e Sutherland (2008) afirmam que as práticas sociais variam de uma organização para outra, pois dependem muito do nível do esforço necessário para que essas possam incorporadas aos processos.

Especificamente quanto às ações de integração, segurança patrimonial e treinamento, essas se caracterizam sobre os investimentos em longo prazo para o desenvolvimento contínuo das políticas de recursos humanos para que as organizações possam desenvolver estratégias sobre os sistemas de qualidade, a cultura organizacional e tecnologias de informação e comunicação (AHMAD; SCHROEDER, 2003; CARTER, 2005; DANGAYACH; DESHMUKU, 2001; FINE; HAX, 1985; SWINK *et al.*, 2005). Assim, visualizou-se que as práticas sociais contribuem em aproximadamente 40% da variância explicada pelas competências operacionais de cooperação e de 30% de melhoria contínua.

Ao final, pode-se verificar os cenários avaliados das práticas ante os critérios de desempenho e das práticas ante as competências operacionais, as principais relações testadas, as variáveis envolvidas, os coeficientes beta não padronizados e se a hipótese foi suportada ou não:

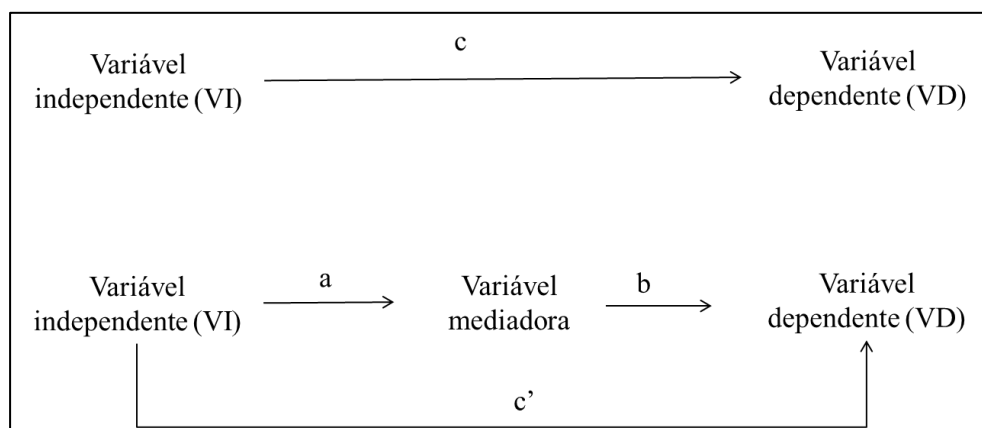
Hipóteses	Relação testada	Variáveis	Coefficientes com significância estatística	Resultado
H1a H1b H1c H1d	Práticas operacionais -> Desempenho operacional (+)	POC -> DEC POC -> DEQ POC-> DEV POC -> DEF	-- -- 0,334** 0,197**	- não suportado - não suportado - suportado - suportado
H1a H1b H1c H1d	Práticas operacionais -> Desempenho operacional (+)	POL -> DEC POL -> DEQ POL -> DEV POL -> DEF	-- -- -- --	- não suportado - não suportado - não suportado - não suportado
H2a H2b H2c H2d	Práticas ambiental -> Desempenho operacional (+)	PRA -> DEC PRA -> DEQ PRA -> DEV PRA -> DEF	0,183** 0,121** -- 0,097*	- suportado - suportado - não suportado - suportado
H3a H3b H3c H3d	Práticas sociais -> Desempenho operacional (+)	PRS -> DEC PRS -> DEQ PRS -> DEV PRS -> DEF	-- 0,133** -- --	- não suportado - suportado - não suportado - não suportado
H4a <sub>1</sub>	Práticas operacionais -> competência operacional de cooperação (+)	POC -> COC	0,144 <sup>†</sup>	- suportado
H4a <sub>2</sub>	Práticas operacionais -> competência operacional de cooperação (+)	POL -> COC	0,348**	- suportado
H5a	Práticas ambientais -> competência operacional de cooperação (+)	PRA -> COC	--	- não suportado
H6a	Práticas sociais -> competência operacional de cooperação (+)	PRS -> COC	0,336**	- suportado
H4b <sub>1</sub>	Práticas operacionais -> competência operacional de melhoria contínua (+)	POC -> COM	0,226**	- suportado

Hipóteses	Relação testada	Variáveis	Coefficientes com significância estatística	Resultado
H4b <sub>2</sub>	Práticas operacionais -> competência operacional de melhoria contínua (+)	POL -> COM	0,160**	- suportado
H5b	Práticas ambientais -> competência operacional de melhoria contínua (+)	PRA -> COM	--	- não suportado
H6b	Práticas sociais -> competência operacional de melhoria contínua (+)	PRS -> COM	0,175**	- suportado

Quadro 11: Resumo das hipóteses de pesquisa  
Fonte: elaboração própria

### 6.4.3 Análise da mediação

A existência da variável mediadora se faz pela inserção de um constructo no modelo estrutural de forma que este reduz ou até mesmo neutraliza a força do impacto da variável independente (VI) sobre a variável dependente (VD) (BARON; KENNY, 1986; VIEIRA, 2009). Assim, para análise da mediação, os autores sugerem que se deve, primeiramente, avaliar o cenário sem a presença da variável mediadora ( $V_{Med}$ ) e posteriormente considerando a existência de um fator independente e duas dependentes, sendo uma a própria mediadora e a outra, a variável dependente, visualizados no Esquema 9:



Esquema 9: Cenários possíveis: sem e com a variável mediadora.  
Fonte: adaptado de BARON; KENNY, 1986, p.1176.

Para avaliação da mediação serão apresentados três cenários, contudo para se confirmar o efeito da mediação, têm-se as seguintes regressões lineares e as respectivas condições: (i) No primeiro, analisa-se o impacto da variável independente sobre a variável mediadora ( $V_{med}$ ), sendo essa considerada como variável dependente. Nessa equação tem-se o coeficiente beta não padronizado denominado como “a” e o erro padrão ( $S_a$ ); (ii) No segundo,

verifica-se a relação linear entre “X” (VI) e “Y” (VD) – se é significativa estatisticamente ou não –, para reconhecer o efeito (total) de “X” sobre “Y”.

Nessa equação tem-se o coeficiente beta não padronizado denominado como “c” e o respectivo erro padrão ( $S_c$ ); (iii) No terceiro, considera-se uma regressão linear múltipla com as seguintes variáveis independentes: “ $X_i$ ” e também a mediadora ( $V_{med}$ ), e como variável dependente, apenas o “Yi” (VD). Assim, deve-se verificar se o mediador afeta a relação entre VD e VI. Nesse terceiro modelo tem-se o coeficiente beta não padronizado da variável mediadora denominada como “b” e o erro padrão ( $S_b$ ) e o coeficiente “c” que acompanha a variável independente e o erro padrão ( $S_c$ ).

Assim, mediante a realização dos modelos de regressão linear orientados pela metodologia de Baron e Kenny (1986), na Tabela 39, estabeleceu-se a verificação dos valores dos coeficientes não padronizados, a significância estatística para cada variável independente, o desvio padrão, o valor da estatística F, acompanhado pela significância estatística e tendo como variável dependente as competências operacionais (IACOBUCCI; SALDANHA; DENG, 2007). Ademais, os valores dos coeficientes de determinação ( $R^2$ ) e também o valor ajustado ( $R^2_{AJUS}$ ).

Tabela 39: Análise da regressão linear simples para as competências operacionais

Referência dos modelos	Variáveis independentes	Variáveis dependentes			
		COC <sup>(a)</sup>		COM <sup>(a)</sup>	
A	POC <sup>(a)</sup>	0,433 <sup>**</sup> ; 0,075; F = 33,591	$R^2 = 0,167$ $R^2_{AJUS} = 0,162$	0,418 <sup>**</sup> ; 0,049 F = 71,844 <sup>**</sup>	$R^2 = 0,300$ $R^2_{AJUS} = 0,295$
B	POL <sup>(a)</sup>	0,574 <sup>**</sup> ; 0,069; F = 69,28 <sup>**</sup>	$R^2 = 0,292$ $R^2_{AJUS} = 0,288$	0,398 <sup>**</sup> ; 0,050 F = 62,419 <sup>**</sup>	$R^2 = 0,271$ $R^2_{AJUS} = 0,267$
C	PRA <sup>(a)</sup>	0,179 <sup>**</sup> ; 0,043; F = 17,52 <sup>**</sup>	$R^2 = 0,094$ $R^2_{AJUS} = 0,089$	0,182 <sup>**</sup> ; 0,029 F = 38,687 <sup>**</sup>	$R^2 = 0,187$ $R^2_{AJUS} = 0,182$
D	PRS <sup>(a)</sup>	0,537 <sup>**</sup> ; 0,066; F = 66,44 <sup>**</sup>	$R^2 = 0,283$ $R^2_{AJUS} = 0,279$	0,333 <sup>**</sup> ; 0,05 F = 44,705 <sup>**</sup>	$R^2 = 0,210$ $R^2_{AJUS} = 0,205$

Fonte: elaboração própria

Notas: Práticas operacionais de atendimento ao cliente (POC), práticas operacionais de liderança (POL), práticas ambientais (PRA), práticas sociais (PRS), competência operacional de melhoria contínua (COM) e competência operacional de cooperação (COC).

\*\* $p$ -value < 0,01; \* $p$ -value < 0,05; † $p$ -value < 0,10.

Conforme demonstrado na Tabela 39, os resultados comprovam que todos os coeficientes dos modelos “A” ao “D” são significativos estatisticamente e com valores positivos, comprovando-se a associação entre as práticas e as competências operacionais, conforme o modelo teórico proposto.

De posse desses dados, busca-se o cálculo dos coeficientes dos modelos de número #2 e do #3, para a análise dos coeficientes não padronizados da variável independente ( $c \neq 0$  e  $c' \neq 0$ ) quanto ao valor e da significância estatística.

Adicionalmente, como contraprova da mediação, sugere-se o cálculo do índice de SOBEL mediante os valores dos coeficientes das regressões e dos desvios-padrões, a seguir na equação 12 (BARON; KENNY, 1986):

$$\text{SOBEL} = \frac{a*b}{\sqrt{b^2*S_a^2 + a^2*S_b^2}}, \quad (12)$$

onde os valores são calculados mediante os caminhos disponíveis, isto é, no #1 modelo, têm-se o efeito da variável independente sobre a variável mediadora com o coeficiente “a” e o erro padrão “ $S_a$ ”; Enquanto para o caminho “b”, do efeito da variável mediadora sobre a variável dependente, com o respectivo coeficiente (b) e o desvio padrão “ $S_b$ ”, obtido no #3 modelo. O resultado dessa equação deve ser comparado com a referência de uma curva normal. Portanto esse valor deve ser maior do que 1,96 com o objetivo de demonstrar que a hipótese  $H_0$  deve ser rejeitada, isto é, que o efeito da mediação é nulo.

Mediante esses parâmetros, foram realizadas regressões lineares, simples e múltiplas, tendo as seguintes variáveis independentes: as práticas operacionais, ambientais e sociais, as competências operacionais de cooperação e de melhoria contínua e, como dependentes, os critérios de desempenho.

Visualiza-se nas Tabela 40 até a Tabela 43 os coeficientes não padronizados dos #1 e #3 modelos referente à variável independente ( $c$  e  $c'$ ), a variância explicada dos modelos, a respectiva significância estatística dessa alteração e o valor do índice de SOBEL, como contraprova da mediação. Consequentemente, caso apresentar significância estatística, o coeficiente da terceira regressão ( $c'$ ) será menor.

Importa lembrar que, para ocorrer a mediação parcial, os coeficientes do primeiro e do terceiro modelo de regressão devem ser diferentes de zero ( $a \neq 0$ ;  $b \neq 0$ ) e significativos estatisticamente. Para os exemplos nos quais  $c'$  não é significativo estatisticamente, isto é,  $c'$  é igual a zero, pode-se conclamar que o efeito da mediação é total ou perfeito (BARON; KENNY, 1986).

Tabela 40: Análise da mediação das variáveis COC e COM para POC ante os critérios de desempenho

	DEC <sup>(a)</sup>			DEQ <sup>(a)</sup>			DEV <sup>(a)</sup>			DEF <sup>(a)</sup>		
	S/M <sup>(a)</sup>	COC <sup>(a)</sup>	COM <sup>(a)</sup>	S/M <sup>(a)</sup>	COC <sup>(a)</sup>	COM <sup>(a)</sup>	S/M <sup>(a)</sup>	COC <sup>(a)</sup>	COM <sup>(a)</sup>	S/M <sup>(a)</sup>	COC <sup>(a)</sup>	COM <sup>(a)</sup>
<b>POC<sup>(a)</sup></b>	,261**	,194**	,201**	,208**	,192**	,111 <sup>†</sup>	,338**	,318**	,257**	,289**	,208**	,116
<b>R<sup>2</sup></b>	,096	,128	,108	,096	,098	,144	,141	,143	,160	,108	,150	,198
<b>R<sup>2</sup> ajust</b>	,091	,118	,097	,090	,088	,134	,136	,133	,150	,103	,139	,189
<b>erro</b>	1,05	1,03	1,04	,839	,840	,819	1,09	1,09	1,08	1,09	1,06	1,03
<b>F</b>	17,87**	12,27**	10,12**	17,77**	9,11**	14,02**	27,53**	13,56**	15,86**	20,31**	14,69**	20,67**
<b>ΔR<sup>2</sup></b>		0,032*	0,012		0,003	0,048**		0,002	0,019		,042**	0,091**
<b>SOBEL</b>	--	<b>2,26</b>	<b>1,48</b>	--	<b>0,70</b>	<b>2,89</b>	--	<b>0,68</b>	<b>1,88</b>	--	<b>2,56</b>	<b>3,88</b>

Fonte: elaboração própria

Notas: (a) S/M – sem mediação, Práticas operacionais de atendimento ao cliente (POC), desempenho em eficiência em custos (DEC), em qualidade (DEQ), em entregas (DEV) e flexibilidade (DEF), competência operacional de cooperação (COC) e de melhoria contínua (COM)

\*\* . *p-value* < 0,01; \* . *p-value* < 0,05; <sup>†</sup> *p-value* < 0,10.

Tabela 41: Análise da mediação das variáveis COC e COM para POL ante os critérios de desempenho

	DEC <sup>(a)</sup>			DEQ <sup>(a)</sup>			DEV <sup>(a)</sup>			DEF <sup>(a)</sup>		
	S/M <sup>(a)</sup>	COC <sup>(a)</sup>	COM <sup>(a)</sup>	S/M <sup>(a)</sup>	COC <sup>(a)</sup>	COM <sup>(a)</sup>	S/M <sup>(a)</sup>	COC <sup>(a)</sup>	COM <sup>(a)</sup>	S/M <sup>(a)</sup>	COC <sup>(a)</sup>	COM <sup>(a)</sup>
<b>POL<sup>(a)</sup></b>	,198**	,093	,114	,159**	,135*	,048	,233**	,192*	,113	,234**	,114	,049
<b>R<sup>2</sup></b>	,055	,093	,081	,056	,059	,128	,067	,071	,114	,07	,115	,189
<b>R<sup>2</sup> ajust</b>	,049	,082	,07	,05	,048	,118	,061	,06	,103	0,065	,104	,176
<b>erro</b>	1,07	1,05	1,06	,85	,85	,82	1,14	1,14	1,11	1,11	1,08	1,04
<b>F</b>	9,77**	8,51**	7,41**	9,92**	5,22**	12,3**	11,98**	6,42**	10,74**	12,71**	10,82**	19,4**
<b>ΔR<sup>2</sup></b>		0,038**	0,026**		0,003	0,072**		0,004	0,047**		0,045**	0,118**
<b>SOBEL</b>	--	<b>2,49</b>	<b>2,11</b>	--	<b>0,73</b>	<b>3,39</b>	--	<b>0,93</b>	<b>2,81</b>	--	<b>2,73</b>	<b>4,19</b>

Fonte: elaboração própria

Notas:

(a) S/M – sem mediação. Práticas operacionais de liderança (POL), desempenho em eficiência em custos (DEC), em qualidade (DEQ), em entregas (DEV) e flexibilidade (DEF), competência operacional de cooperação (COC) e de melhoria contínua (COM)

\*\* . *p-value* < 0,01; \* . *p-value* < 0,05; <sup>†</sup> *p-value* < 0,10.

Tabela 42: Análise da mediação das variáveis COC e COM para PRA ante os critérios de desempenho

	DEC <sup>(a)</sup>			DEQ <sup>(a)</sup>			DEV <sup>(a)</sup>			DEF <sup>(a)</sup>		
	S/M <sup>(a)</sup>	COC <sup>(a)</sup>	COM <sup>(a)</sup>	S/M <sup>(a)</sup>	COC <sup>(a)</sup>	COM <sup>(a)</sup>	S/M <sup>(a)</sup>	COC <sup>(a)</sup>	COM <sup>(a)</sup>	S/M <sup>(a)</sup>	COC <sup>(a)</sup>	COM <sup>(a)</sup>
<b>PRA<sup>(a)</sup></b>	,182**	,155**	,160	,142**	,135**	,106**	,134**	,115**	,081*	,154**	,117**	,078*
<b>R<sup>2</sup></b>	,155	,186	,165	,148	,152	,191	,074	,088	,124	,101	,156	,207
<b>R<sup>2</sup> ajust</b>	,149	,176	,155	,143	,141	,181	,068	,077	,114	,095	,146	,198
<b>erro</b>	1,01	1,00	1,01	,814	,814	,796	1,14	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03
<b>F</b>	30,70**	19,08**	16,46**	29,19**	14,91**	19,69**	13,37**	8,08**	11,85**	18,82**	15,39**	21,86**
<b>ΔR<sup>2</sup></b>		,032*	,010		,003	,043**		,014	,051**		,055**	,107**
<b>SOBEL</b>	--	<b>2,18</b>	<b>1,39</b>	--	<b>0,81</b>	<b>2,68</b>	--	<b>1,51</b>	<b>2,78</b>	--	<b>2,58</b>	<b>3,78</b>

Fonte: elaboração própria

Notas:

(a) S/M – sem mediação. práticas ambientais (PRA), desempenho em eficiência em custos (DEC), em qualidade (DEQ), em entregas (DEV) e flexibilidade (DEF), competência operacional de cooperação (COC) e de melhoria contínua (COM)

\*\* . *p-value* < 0,01; \* . *p-value* < 0,05; † *p-value* < 0,10.

Tabela 43: Análise da mediação das variáveis COC e COM para PRS

	DEC <sup>(a)</sup>			DEQ <sup>(a)</sup>			DEV <sup>(a)</sup>			DEF <sup>(a)</sup>		
	S/M <sup>(a)</sup>	COC <sup>(a)</sup>	COM <sup>(a)</sup>	S/M <sup>(a)</sup>	COC <sup>(a)</sup>	COM <sup>(a)</sup>	S/M <sup>(a)</sup>	COC <sup>(a)</sup>	COM <sup>(a)</sup>	S/M <sup>(a)</sup>	COC <sup>(a)</sup>	COM <sup>(a)</sup>
<b>PRS<sup>(a)</sup></b>	,186**	,087	,114†	,192**	,185**	,112*	,163*	,102	,048	,199**	,078	,042
<b>R<sup>2</sup></b>	,054	,092	,084	,09	,091	,149	,036	,049	,105	,056	,109	,188
<b>R<sup>2</sup> ajust</b>	,048	,082	,073	,085	,08	,139	,031	,038	,094	,051	,098	,179
<b>erro</b>	1,07	1,05	1,06	0,84	,84	,81	1,16	1,15	1,12	1,12	1,09	1,04
<b>F</b>	9,57**	8,5**	7,67**	16,68**	8,32**	14,61**	6,34**	4,33**	9,78**	10,02**	10,21**	19,36**
<b>ΔR<sup>2</sup></b>		0,038**	0,03*		0,001	0,059**		0,013	0,069**		0,053**	0,132**
<b>SOBEL</b>	--	<b>2,53</b>	<b>2,21</b>	--	<b>0,24</b>	<b>3,00</b>	--	<b>1,48</b>	<b>3,15</b>	--	<b>2,92</b>	<b>4,11</b>

Fonte: elaboração própria

Notas: (a) S/M – sem mediação. Práticas sociais (PRS), desempenho em eficiência em custos (DEC), em qualidade (DEQ), em entregas (DEV) e flexibilidade (DEF), competência operacional de cooperação (COC) e de melhoria contínua (COM)

\*\* . *p-value* < 0,01; \* . *p-value* < 0,05; † *p-value* < 0,10.

Ao final, classificaram-se os resultados da mediação em: total ou perfeita, parcial ou inexistente, representada pelo símbolo ( $\nexists$ ), conforme metodologia proposta por Baron e Kenny (1986).

Simultaneamente, realizou-se a análise dos pressupostos da regressão linear múltipla, quanto aos resíduos oriundos do método. Assim, por meio do *software* SPSS 18.0, realizou-se os seguintes testes: (i) da multicolinearidade dos dados por meio dos índices VIF (*variance inflation factor*) menores do que 10,0; (ii) da normalidade dos resíduos avaliada pelo teste Kolmogorov-Smirnov (sigla, KS) junto aos resíduos padronizados; (iii) o comportamento dos resíduos e dos valores previstos padronizados por meio de uma regressão linear simples que informam se o pressuposto da homoscedasticidade é violado ou não. Isto é, se existe uma influência da variável dependente ante os resíduos (CORRAR *et al.*, 2007). Esses dados podem ser visualizados nas Tabela 44:

Tabela 44: Análise da mediação das competências operacionais

Variável Independente	Variáveis dependentes							
	DEC <sup>(a)</sup>		DEQ <sup>(a)</sup>		DEV <sup>(a)</sup>		DEF <sup>(a)</sup>	
	COC <sup>(a)</sup>	COM <sup>(a)</sup>	COC <sup>(a)</sup>	COM <sup>(a)</sup>	COC <sup>(a)</sup>	COM <sup>(a)</sup>	COC <sup>(a)</sup>	COM <sup>(a)</sup>
POC <sup>(a)</sup>	Parcial*	$\nexists$ *	$\nexists$ *	Parcial	$\nexists$ *	$\nexists$ *	Parcial*	Total*
POL <sup>(a)</sup>	Total*	Total*	$\nexists$ *	Total	$\nexists$ *	Total	Total	Total*
PRA <sup>(a)</sup>	Parcial*	$\nexists$ *	$\nexists$	Parcial*	$\nexists$ *	Parcial	Parcial	Parcial*
PRS <sup>(a)</sup>	Total*	Parcial*	$\nexists$ *	Parcial*	$\nexists$	Total	Total	Total*

Fonte: elaboração própria.

Notas:

(a) Práticas operacionais de atendimento ao cliente (POC), práticas operacionais de liderança (POL), práticas ambientais (PRA), práticas sociais (PRS), desempenho em eficiência em custos (DEC), em qualidade (DEQ), em entregas (DEV) e flexibilidade (DEF) e competência operacional de cooperação (COC).

(\*) resultados que suportaram os pressupostos da regressão linear múltipla quanto aos VIF, normalidade e de homoscedasticidade.

#### 6.4.3.1 Discussão dos dados

De acordo com a Tabela 44 sobre o papel de mediação de cada competência operacional frente aos critérios de desempenho incrementados com as informações sobre a significância estatística quanto ao atendimento dos pressupostos da regressão linear múltipla, relata-se:

**(a) Quanto à competência operacional de cooperação e as práticas operacionais:** desenvolve um papel de mediação importante para os critérios de desempenho de eficiência em custos (DEC) e de flexibilidade (DEF), visto que possibilitou o incremento

da variância explicada para estes modelos, com significância estatística, contrapondo com os demais.

Logo, esses resultados corroboram o trabalho de Wu *et al.* (2012) o qual relata que as competências operacionais desenvolvem um papel compensatório para atingir melhores resultados na organização. Isto é, a falta de desempenho em uma ou mais áreas podem ser compensados por maiores níveis de desempenho em outras áreas. Adicionalmente, de acordo com a visão baseada em recursos (VBR), as competências fornecem uma configuração para os recursos da organização para se atingir metas específicas (DIERICKX; COOL, 1989; AMIT; SCHOEMAKER, 1993). Assim, essas habilidades estão vinculadas às estruturas organizacionais, aos processos, à cultura, à rede de comunicação dos colaboradores e nas relações interorganizacionais (FLYNN *et al.*, 2010a). Assim, essas características permitem que as empresas estejam mais focadas no momento de investir recursos e na construção de recursos idiossincráticos que os diferenciam da concorrência (BARNEY, 1991).

Importa lembrar que os processos organizacionais envolvem recursos tangíveis, tais como, máquinas, equipamentos, materiais e uso de energia e também intangíveis e que os resultados dessas transformações físicas, químicas e psicológicas podem ser modificados pelo nível de desenvolvimento da força de trabalho, das práticas de qualidade e de liderança (SCHROEDER *et al.*, 2002).

Nesse contexto, Wu *et al.* (2012) também evidenciam que o critério operacional de **eficiência em custos** é uma função contínua, portanto, qualquer esforço (ou falta) pode auxiliar na redução (ou aumento) dos custos totais. Assim, os resultados corroboram que as organizações estão buscando desenvolver habilidades de cooperação ante os fornecedores e também aos clientes para garantirem maior eficiência e eficácia (KLASSEN; VACHON, 2003).

**(b) Quanto ao papel da competência de cooperação e as práticas ambientais,** identificou-se a mediação, com significância estatística, apenas para o critério de **eficiência em custos**. Vachon e Klassen (2008) conclamam sobre as condutas dos atores ao longo da cadeia de suprimentos como elementos vitais para se alcançar melhores níveis de desempenho. Salienta-se que o desenvolvimento de recursos idiossincráticos que compartilhem dados e informações, articulem parcerias e agreguem valor à cadeia, proporcionam uma complexidade social que é uma vantagem competitiva sustentável, pois é de difícil cópia (HART, 1995; WERNERFELDT, 1984; ZACHARIA *et al.*, 2011).



(c) **Quanto às práticas sociais, incrementadas com o desenvolvimento de recursos de cooperação:** Infere-se que esses são utilizados como mecanismo para se alcançar uma vantagem competitiva sustentável para o critério de desempenho de **eficiência em custos**. Nesse contexto, as práticas socialmente corretas e reconhecidas pelo mercado leva a organização a antecipar necessidades, em virtude das atitudes consideradas como pioneiras, assim como a obter maior legitimidade por parte dos consumidores e clientes (PAULRAJ, 2011).

*Em suma, a competência operacional de cooperação viabiliza que as práticas operacionais, ambientais e sociais desenvolvam melhor o critério de eficiência em custos (Hipótese 7).*

(d) **Quanto à competência operacional de melhoria contínua e as práticas operacionais:** o desenvolvimento de recursos idiossincráticos para a melhoria contínua está intrinsecamente relacionado aos níveis de implementação dos programas de qualidade total, também denominados como TQM (BENNER; TUSHMAN, 2003; CUA *et al.*, 2001; FLYNN *et al.*, 1995; SCHROEDER *et al.*, 2002). Assim, importa lembrar que o resultado dessas atividades pode refletir diretamente no desempenho operacional (FLYNN *et al.*, 1995) o que de fato foi também corroborado por esse estudo. Assim, diante do resultado da Tabela 44 , infere-se que:

Para as práticas de atendimento ao cliente (POC), a competência de melhoria contínua auxilia, de forma significativa estatisticamente, apenas para o critério de **desempenho de flexibilidade**. Nesse contexto, Benner e Thusman (2003) relatam a importância das competências técnicas - conjunto de rotinas organizacionais com base em uma compreensão da tecnologia envolvida na produção e fornecimento de bens e serviços – para viabilização das melhorias sucessivas e para atendimento das demandas dos atuais e novos clientes (PARMIGIANI *et al.*, 2011).

Quanto ao papel de mediação desta competência ante a prática operacional de liderança (POL). Visualizou-se que os efeitos proporcionados pelo desenvolvimento dos recursos ante os critérios de desempenho de **eficiência em custos e flexibilidade**, pois ocorreram incrementos na variância explicada e com significância estatística. Nesse sentido, designar atividades e direcionar os colaboradores para alcançar objetivos organizacionais proporcionam a confiança do grupo, a manutenção da motivação e a gestão de indicadores estratégicos (WU *et al.*, 2012).

(e) **Quanto à prática ambiental e a competência de melhoria contínua**, visualiza-se que os projetos de produtos e de processos para viabilização das práticas de reutilizar, remanufatura e reciclar encontraram significância estatística e com mediação parcial com os critérios de **desempenho de qualidade** e **flexibilidade**. Esse resultado está parcialmente alinhado com o trabalho de Sharma e Vredenburg (1998) que avaliaram o impacto das competências organizacionais na competitividade das organizações e expuseram que as mesmas, como variável independente, explicaram, positivamente, em mais de 50% as variações quanto à redução de custos, melhorias na operação e na qualidade dos produtos.

(f) **O papel de mediação das melhorias contínuas e as práticas sociais**: o sucesso na implantação de programas de qualidade (TQM - *Total Quality Management*) está diretamente envolvido com o nível de implementação as práticas sociais. Nesse contexto, o desenvolvimento de recursos idiossincráticos de melhoria contínua poderá auxiliar as práticas sociais a incrementar o desempenho operacional em todos os critérios, com exceção do desempenho em entregas. Anderson *et al.* (1995) já relatavam que o orgulho e satisfação de um bom ambiente de trabalho trazem consigo a preocupação com as necessidades do mercado. Pullman *et al.* (2009) também advogam a importância das práticas sociais para o aumento do desempenho na padronização dos processos.

Vale destacar também o papel das competências operacionais de melhoria contínua ante o critério de **flexibilidade**, visto que para todos cenários, para cada variável independente (POC, POL, PRA e PRS), possibilitou o aumento na variância explicada ( $\Delta R^2$ ), respectivamente, de 84%, 171%, 108% e 256%.

*Esses resultados suportam parcialmente os resultados, pois a competência operacional de melhoria contínua medeia a relação entre as práticas operacionais, ambientais e sociais para todos os critérios de desempenho, com exceção de desempenho em entregas (Hipótese 7).*

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse capítulo, arrolam-se as contribuições acadêmicas e gerenciais, as limitações relacionadas ao trabalho bem como os potenciais desdobramentos que esse trabalho oferece. Contudo, divulga-se que, primeiramente, se reconheceu as lacunas encontradas na revisão da literatura sobre a estratégia de produção e operações, especificamente sobre o papel das práticas relacionadas ao *triple bottom line* (3BL) frente aos critérios de desempenho e qual era a importância do papel de mediação das competências operacionais. Assim, mediante essa problematização, desencadeou-se este trabalho.

Dessa forma, essa tese verificou o papel das práticas operacionais, ambientais e sociais frente aos critérios de desempenho relacionados à área de operações e também como essas viabilizam o desenvolvimento de recursos idiossincráticos que possibilitam a vantagem competitiva sustentável. Ademais, buscou-se reconhecer como as competências operacionais medeiam a relação das práticas operacionais frente aos critérios operacionais.

Nesse panorama, pode-se afirmar que, como uma pesquisa explanatória e quantitativa, os objetivos foram alcançados, pois as hipóteses de pesquisa foram esclarecidas e os pressupostos dos métodos, tanto da análise fatorial confirmatória como da regressão linear múltipla, foram reconhecidos e comprovados. A seguir maiores detalhes sobre cada tópico.

### 7.1 As contribuições acadêmicas

As contribuições acadêmicas estão relacionadas à revisão bibliográfica que embasou as inferências estatísticas sobre a relação causal, à validação do modelo teórico com seus constructos e indicadores, à exposição de um método qualitativo para validação do instrumento de pesquisa e às ferramentas quantitativas para averiguação da confiabilidade e validade dos dados. Esses tópicos são expostos com maiores detalhes a seguir:

(i) *Quanto à revisão bibliográfica*: Apoiada na teoria baseada em recursos (TBR) e sua extensão, a visão baseada em recursos naturais (VBRN), ampliou-se e comprovou-se a necessidade de se avaliar a limitação dos recursos frente ao cenário de século XXI. Adicionalmente, verificou-se os mecanismos que a academia estabelece para vincular a teoria aos métodos empíricos para consolidar as prerrogativas. Nesse contexto, explanou-se sobre “o

que são” e “quais são” as práticas operacionais, ambientais e sociais, as competências operacionais bem como os critérios de desempenho frente aos concorrentes. De tal forma, reforçou-se as interfaces da produção científica sobre esses tópicos num período até 2000 a 2012, não deixando de mencionar os artigos considerados seminais para o tema principal: estratégia de operações;

(ii) *Quanto ao aspecto qualitativo de julgamento*: Previamente à aplicação do instrumento de pesquisa e observando-se a fundamentação teórica dos constructos e dos indicadores, verificou-se as escalas de mensuração por meio dos pré-testes e do método qualitativo *Q-sort* ante aos especialistas. Dessa forma proporcionou-se maior legitimidade e fidedignidade à pesquisa *survey*, pois essa sabatina permitiu que o pesquisador obtivesse outros mecanismos de validação (MOORE; BENBASAT, 1991; PERREAULT; LEIGH, 1989; STRATMAN; ROTH, 2002);

(iii) *Quanto à verificação dos pressupostos do método quantitativo*: Realizou-se a avaliação dos dados por meio da estatística, univariada e multivariada, dos índices de validade e confiabilidade do método de análise fatorial confirmatória e também dos resíduos oriundos das equações lineares múltiplas. Nesse panorama, importa lembrar que a retirada de dois constructos no processo de análise fatorial confirmatória demonstra a importância da validação da escala e o aprendizado com o trabalho empírico (BROWN, 2006; BYRNE, 2010; HAIR JR. *et al.*, 2009; KLINE, 2011; PILATI; LAROS, 2007);

(iv) *Quanto à validação do modelo de medida*: o resultado das etapas anteriores – embasamento teórico, julgamento qualitativo por parte dos especialistas, a validade e confiabilidade por meio dos índices quantitativos de ajuste do modelo – resultaram na validação do modelo teórico proposto. Assim, vislumbra-se como contribuição o ajuste do modelo de medida ao modelo teórico, pois se determinou os coeficientes padronizados e não padronizados, as respectivas significâncias estatísticas e os relacionamentos entre os indicadores e respectivos constructos;

(v) *Quanto às inferências estatísticas*: por meio da regressão linear múltipla, realizou-se as inferências estatísticas e validaram-se as hipóteses de pesquisas sobre os impactos dos efeitos das práticas operacionais ante os critérios de desempenho, e o papel de mediação das competências como ferramenta de diferenciação no mercado.

Nesse contexto, pode-se afirmar que os investimentos em práticas operacionais proporcionam efeitos significativos estatisticamente nos critérios de desempenho **de eficiência em entregas e flexibilidade**. Outra contribuição é quanto ao papel das práticas ambientais frente ao potencial de redução de **custos**, de maior **qualidade** e de **flexibilidade**.

Quanto às práticas sociais, evidenciou-se o efeito, positivo e significativo estatisticamente quanto ao critério de **qualidade**. Por conseguinte, evidenciou-se que essas práticas carregam as características de aditividade, pois o conjunto de boas práticas podem levar ao desenvolvimento de melhores níveis de desempenho.

Quanto às hipóteses de pesquisa sobre o papel da mediação, infere-se que para os modelos estudados, está suportada parcialmente. Para a competência de cooperação, realiza-se a mediação entre as práticas operacionais, ambientais e sociais e o critério de eficiência em custos. Quanto à competência de melhoria contínua, essa permite a alavancagem para todos os critérios, com exceção do critério de desempenho em entregas. Nesse sentido, releva-se a iniciativa de se reconhecer outros constructos que podem viabilizar o desenvolvimento de recursos idiossincráticos (BOWEN *et al.*, 2001).

## 7.2 As implicações gerenciais

As práticas operacionais voltadas para o atendimento ao cliente, representadas pelo estabelecimento de canais de comunicação com o público interno e externo, são excelentes formas para se atingir melhores níveis de eficiência nas entregas e também quanto ao critério de flexibilidade. O desafio para os gestores está em justamente em realizar decisões estruturais e de infraestrutura que respaldem em processos eficientes e eficazes. Revela-se nesse momento o papel do gestor frente ao desafio de implementar de forma completa os processos gerenciais para obtenção desses ganhos, contudo atentando-se para a necessidade de mudanças culturais no ambiente de trabalho.

Quanto às práticas ambientais, essas possibilitaram efeitos positivos e significativos estatisticamente frente aos critérios de **custos** e de **qualidade**, e com menor intensidade frente ao desempenho de **flexibilidade**. Examina-se assim, que as organizações inseridas nos ambientes pesquisados – metal mecânico, setor de químicos e afins e alimentar – podem buscar nesses itens mecanismos para se atingir a eficiência em custos e/ou a diferenciação no mercado.

Complementando-se o *triple bottom line* (3BL), as práticas sociais representaram uma agregação de valor extremamente importante para o incremento da variância explicada, especificamente, quanto ao critério de qualidade. Nesse sentido, orienta-se que mecanismos de integração, reavaliação da remuneração e também de tópicos relacionados à segurança do trabalho são importantes para a garantia de oferecer produtos e serviços dentro de padrões

pré-estabelecidos pelo cliente. Adicionalmente, a participação desse fator para o incremento de competências operacionais foi positivo e significativo, reforçando a hipótese de que os colaboradores que trabalham em um ambiente seguro, saudável e competitivo, oferecem o desenvolvimento de recursos idiossincráticos e difícil cópia frente aos concorrentes.

*Em suma, o aspecto aditivo das práticas operacionais, ambientais e sociais é válido, visto que cada fator apresentou efeitos que podem ser utilizados pelos gestores como mecanismos para aumentar o desempenho operacional.*

Importa lembrar que a presença das certificações não corroboraram para um resultado significativo estatisticamente para o incremento da variância. Nesse contexto, os gestores devem vislumbrar que as certificações são importantes mecanismos de padronização dos processos, porém as melhorias no desempenho apenas surgirão caso forem implementados processos de melhoria contínua e de cooperação, concomitantemente às mudanças culturais. Por fim, obter a simples chancela de uma empresa internacional não viabilizará o alcance de melhores níveis de desempenho.

Sobre a variável categórica quanto ao porte da empresa, o modelo também não demonstrou uma diferenciação. Destaca-se que organizações de maior porte possuem recursos organizacionais com maior especialização enquanto as de faturamento na faixa de 2,4 milhões de reais a R\$16 milhões possuem maior flexibilidade gerencial, canais de comunicação mais eficientes e rápidos bem como uma visão empreendedora do proprietário para a resolução de problemas. Nesse panorama, para cada perfil de empresa deve-se buscar, por meio da padronização de processos, treinamentos e incentivos ante os colaboradores, mecanismos para que se tornem mais eficientes e eficazes.

*Em resumo, as variáveis categóricas quanto ao tamanho da empresa e/ou certificações internacionais apenas surgirão efeito caso houver mudanças culturais e o desenvolvimento de recursos idiossincráticos.*

Quanto ao papel da mediação das competências operacionais, os resultados corroboraram a importância da competência de **cooperação** ante os critérios de eficiência em **custos** e de **flexibilidade**. Nesse contexto, investimentos que propiciem o aumento da capacidade de processamento de dados e informações nas organizações, tais como sistemas de informação gerencial (SIG) e a formação de equipes multifuncionais, podem reduzir o caminho a ser percorrido para o desenvolvimento dessas competências. De tal modo, essas competências representam a capacidade da organização em desenvolver contratos e

mecanismos informais para alinharem os incentivos, aumentar o compartilhamento e gerar objetivos comuns entre os elos da cadeia de suprimentos.

Quanto à comparação dos resultados das hipóteses H2, H5 e H7 que analisam os efeitos das práticas ambientais, respectivamente, sobre os critérios de desempenho, competências operacionais e o efeito da mediação, verifica-se um cenário com restrição de habilidades para que as empresas obtenham resultados competitivos em longo prazo. Isto é, as práticas ambientais ofereceram um efeito significativo para o critério de custos, qualidade e flexibilidade. Contudo, nos modelos de número #5 e #6 da Tabela 38 apresentaram coeficientes não padronizados sem significância estatística com as competências operacionais de cooperação e de melhoria contínua. Na Tabela 39 apresentaram coeficientes com baixo impacto ante as competências operacionais (modelo #C) e no caso das evidências da mediação com os recursos idiossincráticos, com significância estatística, apresentaram apenas três cenários com mediação parcial e para dois momentos, nenhum (Tabela 44).

Nesse contexto, infere-se que as organizações dessa amostra estão no estágio 2 de estratégia de produção, segundo o modelo proposto por Kleindorfer *et al.* (2005) quanto à importância de reavaliação dos processos fabris, das interfaces com os *stakeholders* e do uso racional de materiais, em suma, quanto ao tema Sustentabilidade. Isto é, os processos organizacionais estão relacionados com a cópia das rotinas dos competidores e visualiza-se apenas mecanismos de remediar potenciais problemas do processo fabril. Ademais, o estágio atual é marcado por iniciativas pontuais e de curto prazo, a fim de garantir padrões regulatórios locais. Também são reconhecidas iniciativas interorganizacionais, contudo para esse nível, apenas para atendimento dos termos contratuais.

*Avulta-se a necessidade das empresas em investirem tempo e recursos financeiros para o desenvolvimento de habilidades únicas ao processo bem como avaliar a cadeia de suprimentos para o desenvolvimento de parcerias para a melhoria do projeto de produto e dos processos.*

Contudo, conforme Sharma e Vredenburg (1998), evidencia-se o papel dos *stakeholders* como fator catalisador para o desenvolvimento e inovação dos processos assim como a necessidade de fatores regulatórios para desencadear o desenvolvimento de competências específicas (PORTER; VAN DER LINDE, 1995).

Simultaneamente, sob a análise gerencial de cadeias de suprimento classificadas como **eficientes** ou **responsivas**, o reconhecimento das práticas operacionais, ambientais e sociais, bem como o papel dos recursos idiossincráticos como mediadores na relação também

é importante. Isto é, visto que na primeira forma os produtos são denominados como funcionais e apresentam uma demanda constante e estável e permitem contratos com fornecedores mais longos, vislumbram-se metas de redução de custos, especialmente, para materiais e insumos (FISHER, 1997). Por outro lado, para as organizações inseridas em cadeias de suprimentos denominadas como **responsivas**, que buscam a diferenciação no mercado, estas se estruturam para responder rapidamente aos movimentos do mercado, sendo também chamadas de ágil, essas práticas podem ser utilizadas para disponibilizar produtos que possuem ciclo de vida mais curtos e/ou com demandas instáveis e/ou alta variedade (FISHER, 1997).

*Em suma, independente do tipo de cadeia de suprimento, eficiente ou responsiva, a implementação das práticas ambientais e o desenvolvimento de competências permitirão uma vantagem competitiva para a empresa.*

### **7.3 As limitações do estudo**

As limitações do estudo relacionam-se ao instrumento de pesquisa, às definições de novos indicadores, ao poder de generalização bem como à característica *cross-sectional* do método, relatados em maiores detalhes a seguir:

(i) *Quanto ao instrumento de pesquisa*: Avultam-se as limitações impostas pelo número de fatores e indicadores, contudo, os pesquisadores devem atentar-se ao tempo de resposta que é um fator limitante para o sucesso da empreitada. Nesse sentido, se reconhece a importância dos pré-testes, da avaliação do questionário quanto à interpretação, à forma de questionamento, ao julgamento dos especialistas e também do canal de comunicação disponibilizado para a redução das incertezas por parte do respondente quanto à destinação dos dados (COOPER; SCHINDLER, 2011);

(ii) *Quanto à definição de indicadores*: A possibilidade de averiguar outros indicadores para a mensuração dos fatores que apresentaram valores inferiores aos da referência acadêmica para o índice alfa de *Cronbach* (práticas operacionais de qualidade e de práticas operacionais de *just in time*). Nesse sentido, deverão ser avaliadas novas variáveis manifestas para o modelo de mensuração e, por conseguinte, viabilizar um modelo estrutural. Infere-se que questionamentos perante dados primários do tipo “percentual da razão entre o número de produtos devolvidos pela quantidade fabricada” ou “impacto do número de *setup* frente ao planejamento mensal” podem ser alternativas interessantes (FLYNN *et al.*, 1995);



(iii) *Quanto ao poder de generalização*: A análise do setor, as prerrogativas de definição da população alvo, do processo de estruturação do plano de amostragem e de aplicação do mesmo, viabilizaram as inferências estatísticas e a aplicação do método *survey* para os setores escolhidos. Nesse contexto, avultam-se os questionamentos aos potenciais tipos de erros existentes para o método de coleta de dados escolhido, tais como: o erro de amostragem, o erro não observado e o erro da não resposta bem como ao poder de generalização da pesquisa (DILLMAN, 1991; MALHOTRA; GROVER, 1998);

(iv) *Quanto à unidade de resposta*: Devido à escolha do respondente ser apenas o gestor de manufatura e o método adotado para coleta de dados como *cross-sectional*, infere-se que esse tipo de pesquisa possui um viés, intrínseco ao perfil do respondente. Nesse panorama aponta-se também as dificuldades de comunicação com o respondente, visto que essa unidade de resposta não possui um canal aberto à pesquisa acadêmica e, simultaneamente, pelo receio destes em disponibilizar informações consideradas confidenciais. A divulgação da pesquisa, buscando uma maior interface entre empresa e a academia, pode facilitar o mecanismo de coleta (BOLFARINE; BUSSAB, 2005; PODSAKOFF; ORGAN, 1986; PODSAKOFF *et al.*, 2003);

(v) *Quanto aos critérios de desempenho*: especificamente, para essa pesquisa, foram definidos apenas critérios considerados intrínsecos à área de operações, tais como, eficiência em custos, qualidade, flexibilidade e desempenho em entregas. Apesar de esse item ser considerado como limitação, tem-se uma justificativa para a não inclusão de outros parâmetros, tais como, índices da área de finanças. Constatou-se durante o processo de pré-teste a dificuldade de acesso, por parte da unidade respondente, aos dados e informações consideradas como financeiras e/ou de custos, mesmo que estas sejam relativas a percentuais de incremento durante um determinado período e simultaneamente gerou-se uma desconfiança e incerteza quanto ao destino dos dados da pesquisa (DILLMAN, 1991).

#### **7.4 As averiguações para futuras pesquisas**

Como propostas para futuros trabalhos, avaliam-se questões potenciais, tais como, forma de coleta, a presença de variáveis *dummy*, a possibilidade da díade na unidade respondente, aos efeitos moderadores, à configuração da cadeia de suprimentos e também à diversificação de critérios de desempenho e que possam contribuir para o tema:

(i) *Quanto ao tipo dos dados*: Destaca-se que o procedimento da coleta de dados ocorreu por meio da percepção dos gestores frente aos questionamentos. Assim, a utilização de dados primários e/ou de fontes secundárias pode modificar a relação entre as práticas e o desempenho, bem como do papel mediação dos recursos;

(ii) *Quanto à presença das variáveis dummy*: Importa lembrar a avaliação desse modelo frente à inserção de outras variáveis relacionadas ao tema de sustentabilidade na possibilidade de incrementar, apoiar ou contradizer esse modelo, tais como: as pressões externas inerentes à cadeia em estudo, o grau de visibilidade pública, o perfil dos agentes da cadeia de suprimentos quanto ao tamanho, valores, localização e os impactos socioambientais do produto e/ou serviço (BENSON *et al.*, 1991; PARMIGIANI *et al.*, 2011);

(iii) *Quanto à possibilidade da díade*: Aponta-se o potencial de contribuição nas áreas acadêmica e empresarial quanto à realização da díade entre o gestor e o colaborador para averiguação e comparação das respostas para o ambiente brasileiro (PAGELL; GOBELI, 2009) sobre a percepção da implementação das práticas e o desenvolvimento das competências e os impactos nos critérios de desempenho;

(iv) *Quanto aos efeitos moderadores*: Importa ressaltar que os trabalhos empíricos já demonstraram que o poder de barganha de empresas maiores sobre as de menor porte é significativo estatisticamente para a implantação de práticas operacionais corretas (CROOK; COMBS, 2007; GONZÁLEZ *et al.*, 2008). Nesse sentido, ratifica-se a importância de pesquisas que avaliem como se comportam o nível de implementação das práticas socioambientais e o desenvolvimento das competências operacionais nas cadeias de suprimentos sob a análise da moderação do grau de poder e da dependência entre os agentes da cadeia de suprimentos (DYER; SINGH, 1998; KETCHEN; HULT, 2007; PAULRAJ *et al.*, 2008; ZACHARIA *et al.*, 2011);

(v) *Quanto aos critérios de desempenho*: O questionamento de outros critérios de desempenho, tais como, financeiros, impactos ambientais e sociais podem auxiliar na investigação da competitividade da empresa e/ou setor;

(vi) *Quanto à perspectiva de análise de outras teorias organizacionais*: Devido à interdisciplinaridade do tema sustentabilidade, vislumbra-se a possibilidade de se avaliar outras teorias organizacionais para explicar, justificar e descrever comportamentos organizacionais. Nesse contexto relatam-se algumas que podem contribuir: a teoria de custos de transação, a teoria da agência e a teoria institucional (CARTER; ROGERS, 2008; SARKIS *et al.*, 2011).

Ao término do trabalho, assinala-se que os estudos sobre o tema ainda são incipientes, tanto localmente como globalmente, e nesse sentido, que as futuras pesquisas possibilitem averiguar outras formas de equilibrar o uso de recursos humanos e ambientais e garantir retornos financeiros.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADÃO; N. M. L.; DIAS, K. P. Economia verde e os desafios do setor metalmecânico. E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial, Florianópolis, n. esp. **Metalmecânica**, p. 1-13, 2012.

AHMAD, S.; SCHROEDER, R. G. The impact of human resource management practices on operational performance: recognizing country and industry differences. **Journal of Operations Management**. v. 21, n.1, p.19-43, 2003.

AMIT, R.; SCHOEMAKER, P. J. H. Strategic assets and organizational rent. **Strategic Management Journal**, v.14, n.1, p.33-46, 1993.

ANDERSON, D. R. **Estatística aplicada à administração e economia**. 2. ed., São Paulo: Cengage Learning, 2008.

ANDERSON, J. C.; GERBING, D. W. Structural Equation Modeling in Practice: A Review and Recommended Two-Step Approach. **Psychological Bulletin**, v. 103, n. 3, p. 411-423, 1988.

ANDERSON, J.C.; RUNGTUSANATHAM, M.; SCHROEDER, R.G.; DEVERAJ, S., A path analytic model of a theory of quality management underlying the Deming management method: preliminary empirical findings. **Decision Sciences**, v.26, n.5, p.637-658, 1995.

ANGELL, L.; KLASSEN, R. Integrating Environmental Issues into the Mainstream: An Agenda for Research in Operations Management. **Journal of Operations Management**. v.17, n.5, p.575-598, 1999.

ARBUCKLE, J. L. **Amos™ 18.0 user's guide**. USA printed. ISBN-13: 978-1-56827-404-12007, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO - ABIA. **Estudos**. Disponível em: <<http://abia.org.br/vst/AForcadoSetordeAlimentos.pdf>> . Acesso em: 16 ago. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS – ABIMAQ. **Relatório de Indicadores Conjunturais**: Indústria Brasileira de Bens de Capital Mecânicos. Dezembro, 2012. Disponível em: < <http://www.abimaq.org.br/Default.aspx>>. Acesso em: 18 ago. 2013.

BAGOZZI, R. P.; YI, Y.; PHILLIPS, L.W. Assessing construct validity in organizational research. **Administrative Science Quarterly**. v.36, n.3, p.421-458, 1991.

BAGOZZI, R. P.; YI, Y. Specification, evaluation, and interpretation of structural equation models. **Journal of the Academy of Marketing Science**. v.40, p.8–34, 2012.

BANCO CENTRAL DO BRASIL – BANCEN. Boletim do Banco Central do Brasil – **Relatório Anual 2011**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?BOLETIM2011>>. Acesso em: 18 ago. 2013.

BARBIERI, J. C. Competitividade internacional e normalização ambiental. **Revista de Administração Pública (RAP)**. v.32, n.1, 1998.

BARNEY, J. Firm resources and sustained competitive advantage. **Journal of Management**. v.17, n.1, p.99–120, 1991.

BARNEY, J. B.; KETCHEN JR.; D. J.; WRITHT, M. The Future of Resource-Based Theory: Revitalization or Decline? **Journal of Management**. v.37, n.5, September, p.1299-13152, 2011.

BARON, R. M.; KENNY, D. A. The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. **Journal of Personality and Social Psychology**, n.51, v.6, p.1173-1182, 1986.

BENNER, M. M.; TUSHMAN, M. L. Exploitation, exploration, and process management: The productivity dilemma revisited. **Academy of Management Review**. v.28, n.2, p.238–256, 2003.

BENSON, P.G.; SARAPH, J.V.; SCHROEDER, R.G. The effects of organizational context on quality management: an empirical investigation. **Management Science**. v.37, n.9, p.1107-1124. 1991.

BOLFARINE, H; BUSSAB, W. O. **Elementos de amostragem**. São Paulo: Edgard Blücher; 2005.

BOYER, K. K.; SWINK, M.; ROSENZWEIG, E. D. Operations strategy research in the POMS journal. **Production and Operations Management - POMS**. v.18, n.6, p.442-449, 2005.

BOWEN, F.E.; COUSINS, P. D.; LAMMING R. C.; FARUK A.C. The Role of Supply Management Capabilities in Green Supply. **Production and Operations Management**, v.10, n.2, p. 174-189, 2001.

BROWN, K. Workplace Safety: A Call for Research. **Journal of Operations Management**, v.14, n.1, p. 157-171, 1996.

BROWN, K.; WILLIS, P.; PRUSSIA, G. Predicting Safe Employee Behavior in the Steel Industry: Development and Test of a Sociotechnical Model. **Journal of Operations Management**, v.18, n.4, p.445-465, 2000.

BROWN, T. A. **Confirmatory factor analysis for applied research**. New York: Guilford Publications Press, 2006.

BYRNE, B. M. **Structural Equation Modeling with AMOS: basic concepts, applications and programming**. 2. ed. New York: Taylor & Francis Group, 2010.

CARTER, C. R. Purchasing social responsibility and firm performance: the key mediating roles of organizational learning and supplier performance. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**. v.35, n.3, p.177-194, 2005.

CARTER, C. R.; JENNINGS, M. M. Social responsibility and supply chain relationships. **Transportation Research Part E**. v.38, p.37-52, 2002.

CARTER, C. R.; KALE, R.; GRIMM, C. M. Environmental purchasing and firm performance: an empirical investigation. **Transportation Research Part E**, v.36, n.3, p.219-228, 2000.

CARTER, C. R.; ROGERS, D. S. A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**. v.38, n.5, p.360–387, 2008.

CHIN, W. W. **Issues and Opinion on Structural Equation Modeling**. MIS Quarterly, v.22, n.1, Mar., p. vii-xvi., 1998.

CHOI, T. Y.; EBOCH, K. The TQM paradox: relations among TQM practices, plant performance, and customer satisfaction. **Journal of Operations Management**. v.17, n.1, p.59-75, 1998.

CHRISTMANN, P. Effects of ‘best practices’ of environmental management on cost advantage: the role of complementary assets. **Academy of Management Journal**. v.43, p.663–680, 2000.

COHEN, J. A. A coefficient of agreement for nominal scales. **Educational and Psychological Measurement**. v.20, n. 1, p.37-46, 1960.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

CORBETT, C. J.; KLASSEN, R. D. Extending the horizons: Environmental excellence as key to improving operations. **Manufacturing and Service Operations Management**, v.8, n.1, p.5-22, 2006.

CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. **Análise multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia**. São Paulo : Atlas, 2007.

CRAIGHEAD, C. W.; MEREDITH, J. Operations management research: evolution and alternative future paths. **International Journal of Operations & Production Management**, v.28, n.8, p.710-726, 2008.

CROOK, T. R.; COMBS, J. G. Sources and consequences of bargaining power in supply chains. **Journal of Operations Management**. v.25, n.2, p.546–555, 2007.

CUA, K. O.; McKONE, K. E.; SCHROEDER, R. G. Relationships between implementation of TQM, JIT, and TPM and manufacturing performance. **Journal of Operations Management**. v.19, p.675–694, 2001.

DAILY, B.; HUANG, S. Achieving Sustainability through Attention to Human Resource Factors in Environmental Management. **International Journal of Operations and Production Management**. v21, n.12, p.1539-1552, 2001.

DAILY, B. F.; BISHOP, J.W.; STEINER, R. The mediating role of EMS teamwork as it pertains to HR factors and perceived environmental performance. **Journal of applied Business Research**. v.23, n.1, p.95-110, 2007.

DARNALL, N.; JOLLEY, G. J.; HANDFIELD, R. Environmental Management Systems and Green Supply Chain Management: complements for sustainability? **Business Strategy and the Environment**. v.18, p.30-45, 2008.

DAS, A.; PAGELL, M.; BEHM, M.; VELTRI, A. Toward a theory of the linkages between safety and quality. **Journal of Operations Management**. V.26, n.4, p.521-535, Jul., 2008.

DEAN, J.W. JR.; SNELL, S. A. The strategic use of integrated manufacturing: an empirical examination. **Strategic Management Journal**, v. 17, n. 6, p.459-480, 1996.

DERWALL, J.; GUENSTER, N.; BAUER, R; KOEDIJK, K. The ecoefficiency premium puzzle. **Financial Analysts Journal**. v.61, n.2, p.51–63, 2005

DIERICKX, I.; COOL, K. Asset Stock Accumulation and Sustainability of Competitive Advantage. **Management Science**. v.35, n.12, p.1504-1511, 1989.

DILLMAN, D. A. The design and administration of mail surveys. **Annual Review of Sociology**. v. 17, p. 225-249, 1991.

DIMAGGIO, P. J.; POWELL, W. The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. **American Sociological Review**, v.48, n.2, p.147-160, 1983.

DYER, J. H.; SINGH, H. The Relational View: Cooperative Strategy and Sources of Interorganizational Competitive Advantage. **The Academy of Management Review**. v.23, n.4, p.660-679, 1998.

DYLLICK T.; HOCKERTS, K. Beyond the business case for corporate sustainability. **Business Strategy and the Environment**. v.11, p.130–141, 2002.

EDWARDS, J. R.; BAGOZZI, R. P., On the Nature and Direction of Relationships between Constructs and Measures. **Psychological Methods**, v.5, n.2, p. 155-174, 2000.

ELKINGTON, J. Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business. **Environmental Quality Management**. v.8, n.1, p.37–51, 1998.

FERDOWS, K.; DE MEYER, A. Lasting improvements in manufacturing performance: in search of the new theory. **Journal of Operations Management**. v.9, n.2, p.168–184, 1990.

FERDOWS, K.; THURNHEER, F. Building factory fitness. **International Journal of Operations & Production Management**. v.31, n. 9, p. 916 – 934, 2011.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE ADMINISTRAÇÃO - FIA. Competitividade socioambiental nos setores metal-mecânico, químico e eletroeletrônico na China. Relatório Final. São Paulo, 2010. Disponível em: <[www.fia.org.br](http://www.fia.org.br)>. Acesso em 16 ago. 2013.

FINE, C. H.; HAX, A.C. Manufacturing Strategy: a methodology and an illustration. **Interfaces**. v. 15, n. 6, Nov-Dec, p. 28-46, 1985.

FISHER, M. L. What is the Right Supply Chain for Your Product? **Harvard Business Review**. v.75, n.2, p.105 – 116, March – April, 1997.

FLYNN, B. B.; FLYNN, E. J. Information-Processing Alternatives for Coping with Manufacturing Environment Complexity. **Decision Sciences**. v.30, n.4, 1999.

FLYNN, B. B.; HOU, B.; ZHAO, X. The impact of supply chain integration on performance: A contingency and configuration approach. **Journal of Operations Management**. v. 28, n.1, 2010a.

FLYNN, B. B.; SAKAKIBARA, S.; SCHROEDER, R. G.; BATES, K.A.; FLYNN, E. J. Empirical research methods in operations management. **Journal of Operations Management**. v.9, n.2, p.250–284, 1990.

FLYNN, B. B.; SAKAKIBARA, S., SCHROEDER, R. G. Relationship between JIT and TQM: Practices and performance. **Academy of Management Journal**, v.38, n.5, p.1325–1360, 1995.

FLYNN, B. B.; WU, S. J.; MELNYK, S. Operational capabilities: hidden in plain view. **Business Horizons**. v.53, p.247-256, 2010b.

FORNELL, C.; LARCKER, D. F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error: algebra and statistics. **Journal of Marketing**. New York, v.18, n. 1, p. 39-59, Feb. 1981.



FREITAS, H. *et al.* O método de pesquisa survey. **Revista de Administração**, v.35, n.3, p. 105-112, 2000.

FROHLICH, M.; WESTBROOK, R. Arcs of integration: an international study of supply chain strategies. **Journal of Operations Management – JOM**. v.19, n.2, p.185-200, 2001.

GAGNON, S. Resource-based competition and the new operations strategy. **International Journal of Operations & Production Management**. v.19, n.2, p.125–138, 1999.

GALEMBECK, F.; SANTOS, A. C. M.; SCHUMACHER, H. C.; RIPPEL, M. M.; ROSSETO, R. Indústria química: Evolução recente, problemas e oportunidades. **Química Nova**, v. 30, n. 6. p. 1413-1419, 2007.

GALLON, A. V.; SOUZA, F. C.; ROVER, S.; BELLEN, H. M. V. Um estudo longitudinal da produção científica em administração direcionada à temática ambiental. **Revista Alcance**. v.15, n.1, p.81-101, 2008.

GAVRONSKI, I.; KLASSEN, R. D.; VACHON, S.; NASCIMENTO, L. F. M. do. A resource-based view of green supply management. **Transportation Research Part E**. v.47, n.6, p.872-885, 2011.

GOLD, S.; SEURING, S.; BESKE, P. Sustainable supply chain management and inter-organizational resources: a literature review. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v.17, n. 4, p.230–245, 2010.

GONZÁLEZ, P.; SARKIS, J.; DIAZ, B. A. Environmental management system certification and its influence on corporate practices: evidence from the automotive industry. **International Journal of Operations and Production Management**. v. 28, n. 11, p.1021–1041, 2008.

GRANT, R. M. The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation. **California Management Review**. v.33, n.3, Spring, p.114-135, 1991.

Global Reporting Initiative – GRI (2006). Sustainability Reporting Guidelines – version 3.0. Acesso em: 24 mar. 2012. Disponível em: <<https://www.globalreporting.org/resourcelibrary/G3-Guidelines-Incl-Technical-Protocol.pdf>>

HAHN, T.; FIGGE, F.; PINSKE, J.; PREUSS, L. Trade-Offs in Corporate Sustainability: You Can't Have Your Cake and Eat It. **Business Strategy and the Environment**. v.19, p.217–229, 2010.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. **Multivariate data analysis**. New Jersey: Prentice-Hall, 1998.

HAIR JR., J. F.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de Métodos de Pesquisa em Administração**. Porto Alegre : Bookman, 2005.

HAIR JR.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HART, S. L. A Natural-Resource-Based View of the Firm. **The Academy of Management Review**, v.20, n.4, p.986-1014, 1995.

HAYES, R. H.; PISANO, G. P. Manufacturing strategy: at the intersection of two paradigm shifts, **Production and Operations Management**, v.5, n.1, p.25-41, 1996.

HAYES, R.H.; WHEELWRIGHT, S.C. **Restoring Our Competitive Edge: Competing Through Manufacturing**, Wiley, New York, NY, 1984.

HULT, G. T.; KETCHEN JR, D. J.; CAVUSGIL, S. T.; CALANTONE, R. J. Knowledge as a strategic resource in supply chains. **Journal of Operations Management**. v.24, p.458-475, 2006.

HUTCHINS, M. J.; SUTHERLAND, J. W. An exploratory of measures of social sustainability and their application to supply chain decisions. **Journal of Cleaner Production**. v.16, p.1688-1698, 2008.

IACOBUCCI, D.; SALDANHA, N.; DENG, X. Meditation on mediation: evidence that structural equation models perform better than regressions. **Journal of Consumer Psychology**, Hillsdale, v.17, n.2, p.139-153, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE. Versão 2.0. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://ibge.gov.br/home/estatistica/economia/classificacoes/cnae2.0/cnae2.0.pdf>>. Acesso em: 08 fev. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Indicadores IBGE: Contas Nacionais. 2012. Disponível em: <<http://ibge.gov.br/>>. Acesso em: 08 ago. 2013.

KETCHEN JR., D. J.; HULT, G. T. M. Bridging organization theory and supply chain management: the case of best value supply chains. **Journal of Operations Management**. v.25, n.3, p.573-580, 2007.

KETOKIVI, M; SCHROEDER, R. G. Manufacturing practices, strategic fit and performance: a routine-based view. **International Journal of Operations & Production Management**, v.24, n.2, p.171-191, 2004.

KING, A. A.; LENOX, M. J. Exploring the Locus of Profitable Pollution Reduction. **Management Science**, v.48, n.2, p.289-299, 2002.

KLASSEN, R. D.; WHYBARK, D. C. The Impact of Environmental Technologies on Manufacturing Performance. **Academy of Management Journal**. v.42, n.6, p. 599-615, 1999.

KLASSEN, R. D. Plant-level environmental management orientation: the influence of management views and plant characteristics. **Production and Operations Management**. v.10, n.3, p.257-275, 2001.

KLASSEN, R. D.; VACHON, S. Collaboration and evaluation in the supply chain: the impact on plant-level environmental investment. **Production and Operations Management**. v.12, n.3, fall, 2003.

KLEINDORFER, P.R.; SINGHAL, K.; VAN WASSENHOVE, L.N. Sustainable operations management. **Production and Operations Management**, v.14, n.4, p.482–92, 2005.

KLINE, R. B. Principles and practice of structural equation modeling. 3rd. ed. The Guilford Press : New York, 2011.

KOUFTEROS, X. Testing a model of pull production: a paradigm for manufacturing research structural equation modeling. **Journal of Operations Management**, v. 17, n. 4, p. 467-488, 1999.

KOUFTEROS, X.; BABBAR, S.; KAIGHOBADI; M. A paradigm for examining second-order factor models employing structural equation modeling. **International Journal of Production Economics**. v.120, p.633-652, 2009.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C. Issues in Supply Chain Management. **Industrial Marketing Management**, v.29, p.65–83, 2000.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. **Biometrics**. v.33, n.1, Mar., p.159-174, 1977.

LI, S.; RAO, S. S.; RAGU-NATHAN, T. S.; RAGU-NATHAN, B. Development and validation of a measurement instrument for studying supply chain management practices. **Journal of Operations Management**, v.23, n.6, p.618–641, 2005.

LINTON, J. D.; KLASSEN, R K.; JAYARAMAN, V. Sustainable supply chains: an introduction. **Journal of Operations Management**. v.25, n.6, p.1075-1082, 2007.

LÓPEZ-GAMERO, M.D.; MOLINA-AZORÍN, J.F.; CLAVER-CORTÉS, E. The whole relationship between environmental variables and firm performance: competitive advantage and firm resources as mediator variables. **Journal of Environmental Management**. v.90, n.10, p.3110-3121, 2009.

MACKELPRANG, A.W.; NAIR, A. Relationship between just-in-time manufacturing practices and performance: A meta-analytic investigation. **Journal of Operations Management**, v.28, p.283-302, 2010.

MALHOTRA, M. K.; GROVER, V. An assessment of survey research in POM: from constructs to theory. **Journal of Operations Management**. v.16, p.407-425, 1998.

MALHOTRA, N. K. **Introdução à pesquisa de Marketing**. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR-MDIC. Secretaria do Desenvolvimento da Produção. Anuário estatístico 2012. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: 11 fev. 2012

MELNYK, S.; SROUFE, R.; CALANTONE; R. Assessing the Impact of Environmental Management Systems on Corporate and Environmental Performance. **Journal of Operations Management**, v.21, n.3, p.329-351, 2003.

MENOR, L. J.; ROTH, A. V. New service development competence in retail banking: construct development and measurement validation. **Journal of Operations Management**, v.25, p.825-846, 2007.

MIHELIC, J. R.; CRITTENDEN, J. C.; SMALL, M. J.; SHONNARD, D. R.; HOKANSON, D. R.; ZHANG, Q. et al. Sustainability science and engineering: the emergence of a new metadiscipline. **Environmental Science and Technology**, v.37, n.23, p.5314–5324, 2003.

MOORE, G. C.; BENBASAT, I. Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. **Information Systems Research**, v.2, n.2, p.192-222, 1991.

NARASIMHAN, R.; SWINK, M.; KIM, S. W. An exploratory study of manufacturing practice and performance interrelationships Implications for capability progression. **International Journal of Operations & Production Management**. v.25, n.10, p.1013-1033, 2005.

NARASIMHAN, R.; SWINK, M.; KIM, S. W. Disentangling leanness and agility: An empirical investigation. **Journal of Operations Management**, v.24, n.5, p.440-457, 2006.

PAGELL, M.; GOBELI, D. How plant managers' experiences and attitudes toward sustainability relate to operational performance. **Production and Operations Management**. v.18, n.3, p.278-299, 2009.

PAGELL, M.; WU, Z.; WASSERMAN, M. E. Thinking differently about purchasing portfolios: An assessment of sustainable sourcing. **Journal of Supply Chain Management**. v.46, n.1, p.57-73, 2010.

PAIVA, E. L.; ROTH, A.V.; FENSTERSEIFER, J. E. Organizational knowledge and the manufacturing strategy process: a resource-based view analysis. **Journal of Operations Management**. v.26, n.1, p.115–132, 2008.

PARMIGIANI, A.; KLASSEN, R. D.; RUSSO, M. V. Efficiency meets accountability: Performance implications of supply chain configuration, control, and capabilities. **Journal of Operations Management**. v.29, n.3, march, p.212-223, 2011.

PARRIS, T. M.; KATES, R. W. Characterizing and measuring sustainable development. **Annual Reviews of Environment and Resources**. v.28, p.559–586, 2005.

PAULRAJ, A.; LADO, A. A.; CHEN, I. J. Inter-Organizational communication as a relational competency: antecedents and performance outcomes in collaborative buyer–supplier relationships. **Journal of Operations Management**, v.26, n.1, p.45–64, 2008.

PAULRAJ, A. Understanding the relationships between internal resources and capabilities, sustainable supply management and organizational sustainability. **Journal of Supply Chain Management**. v.47, n.1, p.71-89, 2011.

PENG, D.X.; SCHROEDER, R.G.; SHAH, R., Linking routines to operations capabilities: a new perspective. **Journal of Operations Management**, v.26, n.6, p.730-748, 2008.

PERREAULT, W. D., Jr.; LEIGH, L. E. Reliability of nominal data based on qualitative judgements. **Journal of Marketing Research**, v.26, n.2, p.135- 148, 1989.

PILATI, R.; LAROS, J. A. Modelos de Equações Estruturais em Psicologia: Conceitos e Aplicações. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. Abr-Jun, v.23, n.2, p.205-216, 2007.

PILKINGTON, A.; FITZGERALD, J. Operations management themes, concepts and relationships: a forward retrospective of IJOPM. **International Journal of Operations & Production Management**, v.26, n.11, p.1255–1275, 2006.

PINSONNEAULT, A.; KRAEMER, K. L. Survey Research Methodology in Management Information Systems: An Assessment. **Journal of Management Information Systems**. v.10, n. 2, p.75-105, 1993.

PODSAKOFF, P.M., ORGAN, D.W. Self-reports in organizational research: problems and prospects. **Journal of Management**. v.12, n.4, p.531–544, 1986.

PODSAKOFF, P. M.; MACKENZIE, S. B.; LEE J.-Y.; PODSAKOFF, N. P. Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. **Journal of Applied Psychology**, v.88, n.5, p.879-903, 2003.

PORTER, M. **Competitive Strategy**: techniques for analyzing industries and competitors. New York : The Free Press, 1980.

PORTER, M. E.; VAN DER LINDE, C. **Green and competitive**: Ending the stalemate. *Harvard Business Review*. v.73, n.5, p.120–133, 1995.

POWELL, T. C. Total quality management as competitive advantage: A review and empirical study. **Strategic Management Journal**, v.16, n.1, p.15-27, 1995.

PRAHALAD, C.K.; HAMEL, G. The core competence of the corporation, **Harvard Business Review**, v. 68, n. 3, p.79-93, 1990.

PRIEM, R. L.; BUTLER, J. E. Is the Resource-Based "view" A Useful Perspective for Strategic Management Research? **Academy of Management Review**, v.26, n.1, p.22-40, 2001.

PULLMAN, M. E.; MALONI, M. J.; CARTER, C. R. Food for thought: Social versus environmental sustainability practices and performance outcomes. **Journal of Supply Chain Management**, v.45, p.38-54, 2009.

RAO, P.; HOLT, D. Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance? **International Journal of Operations & Production Management**. v.25, n. 9, p.898-916, 2005.

ROSENZWEIG, E.D.; ROTH, A.V.; DEAN, J.W. The influence of an integration strategy on competitive capabilities and business performance: an exploratory study of consumer product manufacturers. **Journal of Operations Management**. v.21, n.4, p.437–456, 2003.

ROSENZWEIG, E.D.; EASTON, G. S. Tradeoffs in Manufacturing? A Meta-Analysis and critique of the literature. **Production and Operations Management**. v.19, n.2, march-april, p.127-141, 2010.

ROTHENBERG, S.; PIL; F. K.; MAXWELL, J. Lean, green, and the quest for superior environmental performance. **Production and Operations Management**. v.10, n.3, p.228-243, 2001.

RUSSO, M.V.; FOUTS, P.A. A resource-based perspective on corporate environmental performance and profitability. **Academy of Management Journal**. v.40, n.3, p.534-559, 1997.

SAKAKIBARA, S.; FLYNN, B. B.; SCHROEDER, R. G.; MORRIS, W. T. The impact of Just-in-Time manufacturing and its infrastructure on manufacturing performance. **Management Science**, v.43, n.9, p.1246–1257, 1997.

SAMSON, D.; FORD, S. Manufacturing practices and performance: Comparisons between Australia and New Zealand. **International Journal of Production Economics**. v.65, n.3, p.243-255, 2000.

SARKIS, J. Manufacturing strategy and environmental consciousness. **Technovation**. v.15, n.2, p.79–97, 1995.

SARKIS, J.; CORDEIRO, J . J. An empirical evaluation of environmental efficiencies and firm performance: pollution prevention versus end-of-pipe practice. **European Journal of Operation Research**. v. 135, p.102-113, 2001.

SARKIS, J.; ZHU, Q.; LAI, K. An organizational theoretic review of green supply chain management literature. **International Journal of Production Economics**. v.130, p.1-15, 2011.



SCHROEDER, R.G.; BATES, K. A.; JUNTILA, M. A. A Resource-Based View of Manufacturing Strategy and the Relationship to Manufacturing Performance. **Strategic Management Journal**, v.23, n.2, p.105-117, 2002.

SEURING, S; MULLER, M. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, v.16, p.1699-1710, 2008.

SHAH, R.; WARD, P. T. Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. **Journal of Operations Management**. v. 21, p. 129–149, 2003.

SHARMA, S.; VREDENBURG, H. Proactive Corporate Environmental Strategy and the Development of Competitively Valuable Capabilities. **Strategic Management Journal**, v.19, p.729–753, 1998.

SHRIVASTAVA, P. The role of corporations in achieving ecological sustainability. **The Academy of Management Review**. v.20, n.4, p.936-960, 1995.

SKINNER, W. Manufacturing: missing link in corporate strategy. **Harvard Business Review**, p.136–145, 1969.

Statistical Analysis Using SPSS. v.11.0. SPSS Inc. Training Department. 2001. Disponível em: <<http://www.spss.com/training>>. Acesso em: 10 jan. 2006.

STRATMAN, J. K.; ROTH, A. V. Enterprise Resource Planning (ERP) Competence Constructs: two-stage Multi-Item Multi-item Scale Development and Validation. **Decision Sciences**. v.33, n.4, p.601-627, 2002.

SWAMIDASS, P. M.; NEWELL, W. T. Manufacturing Strategy, Environmental Uncertainty and Performance: A Path Analytic Model. **Management Science**, v.33, n.4, p.509-524, 1987.

SWINK, M.; HEGARTY, W. H. Core manufacturing capabilities and their links to product differentiation. **International Journal of Operations and Production Management**, v.18, n.4, p.374–396, 1998.

SWINK, M.; NARASIMHAN, R.; KIM, S. W. Manufacturing practices and strategy integration: Effects on cost efficiency, flexibility, and market-based performance. **Decision Sciences**, v.36, n.3, p.427–457, 2005.

SWINK, M.; NARASIMHAN, R.; WANG, C. Managing beyond the factory walls: effects of four types of strategic integration on manufacturing plant performance. **Journal of Operations Management**, v.25, n.1, p.148-164, 2007.

SWINK, M.; WAY, M. H. Manufacturing strategy: propositions, current research, renewed directions. **International Journal of Operations & Production Management**, v.15, n.7, p. 4-26, 1995.

TAN, K. C.; KANNAN, V. R.; NARASIMHAN, R. The impact of operations capability on firm performance, **International Journal of Production Research**, v.45, n.21, p.5135-5156, 2007.

TAYLOR, A.; TAYLOR, M. Operations management research: contemporary themes, trends and potential future directions. **International Journal of Operations & Production Management**. v.29, n.12, p.1316-1340, 2009.

TEECE, D.; G. PISANO. The Dynamic Capabilities of Firms: An Introduction. **Industrial and Corporate Change**, v.3, n.3, p.537-556, 1994.

TEECE, D. J; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. **Strategic Management Journal**. v.18, n.7, p. 509-533, 1997.

TERZIOVSKI, M.; SOHAL, A.; MOSS, S. Longitudinal analysis of quality management practices in Australian organizations. **Total Quality Management**, v.10, n.6, p.915-926, 1999.

VACHON, S.; KLASSEN, R. D. Environmental management and manufacturing performance: the role of collaboration in the supply chain. **International Journal of Production Economics**, v.111, n.2, p.299-315, 2008.

VACHON, S.; HALLEY, A.; BEAULIEU, M. Aligning competitive priorities in the supply chain: the role of interactions with suppliers. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 29, n.4, p.322-344, 2009.

VIEIRA, V. A. Moderação, mediação, moderadora-mediadora e efeitos indiretos em modelagem de equações estruturais: uma aplicação no modelo de desconfirmação de expectativas. **RAUSP**. v.44, n.1, p.17-33, jan./fev./mar., 2009.

VOSS, C. A. Alternative paradigms for manufacturing strategy. **International Journal of Operations & Production Management**, v.15, n.4, p. 5-16, 1995.

VOSS, C. A.; AHISTROM, P.; BLACKMON, K. Benchmarking and operational performance: some empirical results. **International Journal of Operations & Production Management**, v.17, n.10, p.1046-1058, 1997.

WANG, C. L.; AHMED, P. K. Dynamic capabilities: A review and research agenda. **International Journal of Management Reviews**, v.9, n.1, p.31-51, 2007.

WERNERFELT, B. A resource-based view of the firm, **Strategic Management Journal**, v.5, p.171-80, 1984.

WESTPHAL, J. D.; GULATI, R.; SHORTELL, S. M. Customization or conformity? An institutional and network perspective on the content and consequences of TQM adoption. **Administrative Science Quarterly**. v.42, n.2, p.366-394, 1997.



WHEELWRIGHT, S.C. Manufacturing strategy: defining the missing link. **Strategic Management Journal**, v.5, n.1, p.77–91, 1984.

WHEELWRIGHT, S. C.; HAYES, R. H. Competing through manufacturing. **Harvard Business Review**, v.63, n.1, p.99–109, 1985.

WHITE, R. Generic business strategies, organizational context, and performance: an empirical investigation. **Strategic Management Journal**. v.7, p.217- 231, 1986.

WINTER, S. G. Understanding dynamic capabilities. **Strategic Management Journal**. v.24, p.991-995, 2003.

WU, S. J.; MELNYK, S. A.; FLYNN, B. B. Operational capabilities: A secret ingredient. **Decision Sciences**, v.41, n.4, p.721-754, 2010.

WU, S. J.; MELNYK; S. A.; SWINK, M. An empirical investigation of the combinatorial nature of operational practices and operational capabilities: Compensatory or additive? **International Journal of Operations & Production Management**, v.32, n.2, p.121–155, 2012.

YUSUFF, R. M. Manufacturing best practices of the electric and electronic firms in Malaysia. **Benchmarking: An International Journal**. v. 11, n. 4, p. 361-369, 2004.

ZACHARIA, Z. G.; NIX, N. W.; LUSH, R. F. Capabilities that enhance outcomes of an episodic supply chain collaboration. **Journal of Operations Management**. v.29, n.6, p. 591-603, 2011.

ZHANG, Q.; VONDEREMBSE, M. A.; LIM, J. S. Manufacturing flexibility: Defining and analyzing relationships among competence, capability, and customer satisfaction. **Journal of Operations Management**, v.21, n.2, p.173–191, 2003.

ZHU, Q.; SARKIS, J. Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. **Journal of Operations Management**. v.22, n.3, p.265-289, 2004.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A: Quanto ao instrumento de pesquisa

O instrumento de coleta de dados foi um questionário estruturado, com nove páginas, em padrão folha A4, com fonte *Arial Narrow* e tamanho 11, dividido em quatro partes sendo:

Na primeira parte divulga-se o pesquisador, os vínculos trabalhistas e estudantis e os dados de contato, tais como telefone celular, endereço de e-mail e *Skype*, endereço eletrônico do currículo lattes. Posteriormente, assinala-se os objetivos da pesquisa e os seguintes questionamentos: (i) se realmente a empresa é classificada como indústria, (ii) se aceita a participação na pesquisa; (iii) como serão tratados os dados quanto ao sigilo e confidencialidade; (iv) o tempo médio estimado para responder ao questionário; e por fim, (v) se gostaria de receber alguma notificação ao final da pesquisa, tais como, um relatório ou a própria tese.

Em seguida, na segunda parte, abordou-se sobre os dados do perfil do respondente. Nesse campo foi adotada uma escala de múltipla escolha com uma única alternativa para as seguintes questões: a área funcional em qual o respondente estava vinculado na organização, a faixa etária e a faixa de tempo que corresponde à experiência profissional (escalas do tipo nominal).

No primeiro quesito, quanto à área funcional que o respondente estava vinculado, foram estabelecidas as seguintes opções:

Produção; Qualidade/P&D – Pesquisa e Desenvolvimento;

Suprimentos, Logística ou *Supply Chain*;

Projetos/Engenharia;

Marketing; Administrativo/Financeiro.

Quanto à faixa etária, identificou-se as seguintes opções:

Até 25 anos;

de 26 a 35 anos;

de 36 a 45 anos;

acima de 46 anos.

Quanto à experiência profissional, identificou-se as seguintes opções:

Até 5 anos; de 6 a 10 anos de atuação;

de 11 a 20 anos de atuação;

de 21 anos de atuação.

A terceira parte estava relacionado quanto: (i) ao porte da empresa, (ii) setor de atuação da organização, (iii) quanto ao fluxo de produção; (iv) quanto à presença das normas de certificação internacionais na organização, tais como: ISO 9.000, ISO 14.000, OHSAS 18.001. Por fim, caso houvesse uma resposta positiva, solicitava-se há quanto tempo a certificação já estava implantada.

Quanto ao porte da empresa, tinham-se as seguintes opções: (escala nominal)

- Micro Empresa - Menor ou igual a R\$2,4 milhões;
- Pequena Empresa - Maior do que R\$2,4 milhões e menor ou igual a R\$16 milhões;
- Média Empresa - Maior do que R\$16 milhões e menor ou igual a R\$90 milhões;
- Média Grande Empresa - Maior do que R\$90 mi e menor ou igual a R\$300 mi;
- Grande empresa - Maior do que R\$300 milhões.

Quanto ao fluxo de produção: (variáveis nominais)

- Por projeto;
- Por lote ou por Batelada;
- Produção em Massa;
- Produção Contínua.

Quanto à presença de certificações internacionais, tinha-se as seguintes opções:

- Não era considerada;
- Futura consideração;
- Avaliando a adequação;
- Planejando a implementação;
- Já implementada;
- Implementada com sucesso.

A quarta parte apresentava as perguntas, num total de cinquenta e seis, de forma estruturada, na seguinte sequência: (i) práticas operacionais, detalhada nos constructos das práticas de qualidade, *just-in-time*, atendimento ao cliente e a liderança dentro do ambiente fabril. Em seguida, sobre as (ii) práticas ambientais e (iii) sociais. Posteriormente, interpelava-se quanto às (iv) competências operacionais – nos constructos de 1ª ordem de melhoria contínua e de cooperação e, por fim, (v) quanto ao nível de desempenho operacional quanto aos constructos qualidade, rapidez, desempenho de entrega e sobre a flexibilidade de processos produtivos.

## APÊNDICE B: Quanto ao Índice de convergência por indicador durante a fase de

*Q-sort*

Tabela 45: Índices de convergência e média por constructo de práticas e competências

ref	Constructo	Descrição dos constructos	Índice de Convergência	Média por constructo
1	Práticas de gerenciamento da qualidade	Praticamos políticas de controle de qualidade junto ao processo produtivo.	100%	100%
2		Homologamos os fornecedores com certificados de qualidade.	100%	
3		Monitoramos as melhores práticas de qualidade dos concorrentes.	100%	
4	Práticas de JIT - <i>Just in time</i>	Produz-se em pequenos lotes de fabricação.	100%	83%
5		Buscamos a redução de setup, isto é, a diminuição do tempo decorrido para a troca de ferramentas, programas, máquinas de um processo em execução até a inicialização do próximo.	100%	
6		Utilizamos o fluxo de produção puxado, isto é, aguardamos os pedidos de compra para realizar o processo de produção.	83%	
7 <sup>r</sup>		Melhoramos o layout de equipamentos visando otimizar o processo de movimentação de insumos e de produto acabado.	50%	
8	Práticas de atendimento aos clientes	Estabelece-se uma sistemática para conhecer os requisitos dos clientes.	100%	76%
9		Estabelecemos mecanismos para disseminar internamente os requisitos dos clientes.	83%	
10 <sup>r</sup>		Desenvolvemos projetos de novos produtos de acordo com as competências atuais.	0%	
11		Sistematizamos o processo de recebimento de reclamações para tentar resolvê-las prontamente.	100%	
12		Interpretamos as reclamações dos clientes como componente do processo de melhoria.	100%	
13		Estruturamos os canais de comunicação para mensurar a satisfação dos clientes.	100%	
14 <sup>r</sup>		Buscamos sistematicamente reduzir as diferenças entre a demanda real e a planejada.	50%	
15	Práticas de liderança	Propomos o envolvimento dos colaboradores nas rotinas do dia-a-dia.	100%	63%
16 <sup>r</sup>		Buscamos eliminar barreiras de comunicação com os colaboradores.	17%	
17		Adotamos mecanismos para eleger os melhores colaboradores em função de propostas oferecidas.	83%	
18 <sup>r</sup>		Incentivamos os colaboradores para que apresentem mecanismos de melhoria contínua.	50%	
19		Sistematizamos as sugestões dos colaboradores para uma possível utilização.	67%	
20	Práticas ambientais	Reprojetamos os nossos produtos para eliminar qualquer problema potencial no meio ambiente.	100%	83%
21		Redesenhamos os processos para eliminar qualquer problema potencial ao meio ambiente.	100%	
22		Redesenhamos os processos de modo a simplificar a desmontagem e o acondicionamento dos produtos ao final da vida útil.	83%	

ref	Construto	Descrição dos constructos	Índice de Convergência	Média por constructo
23		Substituímos um material/componente que pode causar problemas ambientais por outro material que não é problemático.	100%	
24		Temos como diretriz na Área de produção, reduzir o nível de materiais/componentes que podem oferecer potenciais problemas ambientais.	100%	
25		Utilizamos mais componentes reciclados ou confecciono produtos mais facilmente recicláveis.	83%	
26 <sup>r</sup>		Avaliamos continuamente as partes ou componentes dos produtos para recuperá-las enquanto outras podem ser substituídas.	67%	
27		Realizamos a separação dos resíduos, descaracterizando os itens originais em componentes individuais antes de ser reciclados, reutilizados ou consumidos internamente.	100%	
28		Modificamos a localização do processo ou da fábrica para ter vantagem de regulamentações ou condições mais favoráveis.	0%	
29		Trabalhamos tanto com fornecedores ou clientes para resolver problemas ambientais e/ou questões relacionadas.	100%	
30	Práticas sociais	Propomos a uma avaliação sistemática das condições estruturais a fim de evitar acidentes de trabalho dos colaboradores da área de manufatura.	100%	
31		Certificamos o desenvolvimento das habilidades dos colaboradores da área de manufatura.	67%	
32		Mensuramos sistematicamente o nível de satisfação dos trabalhadores da área de manufatura.	67%	77%
33		Realizamos sistematicamente o alinhamento da remuneração dos trabalhadores da área de manufatura com o mercado	67%	
34		Verificamos a empregabilidade de todos os funcionários da área de manufatura.	83%	
35	Competência operacional de cooperação	Viabilizamos a integração dos dados entre as funções internas por meio de um sistema de informação gerencial.	100%	
36		Disponibilizamos um sistema de informação gerencial para as funções internas.	100%	
37 <sup>r</sup>		Atualizamos o nível de estoque em tempo real.	0%	
38 <sup>r</sup>		Atualizamos o nível de serviço logístico em tempo real.	0%	
39		Realizamos sistematicamente reuniões interdepartamentais entre as funções internas.	100%	63%
40 <sup>r</sup>		Mobilizamos equipes multifuncionais para o processo de melhoria contínua.	33%	
41 <sup>r</sup>		Mobilizamos equipes multifuncionais para o processo de desenvolvimento de produtos.	50%	
42		Viabilizamos, em tempo real, para todas as funções internas os dados de gestão de recursos ao longo do processo produtivo.	100%	
43		Facilitamos a interação entre as funções Marketing e Produção por meio do sistema de informação gerencial.	83%	
44	Competência operacional de melhoria	Empenhamo-nos continuamente no aprimoramento de todos os aspectos de produtos e processos, ao invés de uma abordagem estática.	100%	93%

<b>ref</b>	<b>Construto</b>	<b>Descrição dos constructos</b>	<b>Índice de Convergência</b>	<b>Média por constructo</b>
45	operacional	Mesmo após a instalação de novos equipamentos, procuramos o aprendizado contínuo e a modernização.	100%	
46		Investigamos interruptamente melhorias que permitam um incremento nos índices de desempenho, tornando difícil para os concorrentes nos alcançar.	100%	
47		Avaliamos continuamente os processos fabris, pois sempre existem oportunidades para melhorias e por aumento de produtividade (output/input);	100%	
48		Buscamos incessantemente progressos para atender aos nossos clientes por meio de melhorias contínuas, caracterizando-se assim como uma organização dinâmica.	67%	

Fonte: elaboração própria

Nota: (r) – refere-se aos itens retirados do questionário original durante a fase do *Q-sort*.

Tabela 46: Índices de convergência e média por constructo de desempenho

Ref	Constructo	Indicadores	Índice de convergência	Média por constructo		
1	Eficiência em custo	Ao custo unitário do meu produto.	100%	95%		
2		Aos custos indiretos de fabricação.	100%			
3		Ao giro (rotatividade) dos meus estoques.	80%			
4		Ao custo total de produção que envolve os custos de insumos + embalagens + armazenagem + desperdício + obsolescência + perdas + transporte – são menores do que a concorrência.	100%			
5	Qualidade	À qualidade do produto em relação ao desempenho da função.	80%	96%		
6		À confiabilidade de utilização que o produto oferece.	100%			
7		Ao padrão de confiabilidade dos materiais ou componentes do produto.	100%			
8		À resistência e a durabilidade dos materiais ou componentes do produto	100%			
9		À consistência aos padrões de especificação na fabricação do produto.	100%			
10		Desempenho na entrega	À pontualidade na entrega, isto é, a entrega realizada na data combinada.		100%	84%
11			À acuracidade na entrega, isto é, a especificação e a quantidade de produtos solicitados são entregues corretamente.		80%	
12			À qualidade na entrega, isto é, as boas condições dos produtos após a expedição – sem ranhuras ou amassados ou sujeiras.		60%	
13	À garantia da entrega, isto é, a disponibilidade de produtos no estoque que permitirá o embarque imediato.		80%			
14		À rapidez na entrega, isto é, o prazo entre a solicitação e a entrega do produto.	100%			
15	Flexibilidade	À possibilidade da área de produção para se ajustar a diferentes níveis de volumes de produção.	100%	90%		
16		À capacidade da área de produção em oferecer um grande portfólio de produtos.	80%			
17		À perspectiva da área de produção de responder rapidamente às mudanças nos prazos de entrega.	100%			
18		À aptidão da área de produção em personalizar os produtos.	80%			

Fonte: elaboração própria

## APÊNDICE C: Carta de apresentação e convite

Caro Sr. (Nome da Empresa)

Adicionalmente às atividades de docência na Universidade Federal de Uberlândia (UFU) na Faculdade de Gestão e Negócios (FAGEN), sou aluno do doutorado em Administração da Fundação Getúlio Vargas (FGV) sob a orientação do professor Dr. Ely L. Paiva.

Estou realizando uma pesquisa acadêmica que faz parte da complementação dos créditos do programa de doutorado da FGV na Escola de Administração de Empresas de São Paulo (EAESP) e tem como objetivo avaliar o nível de implementação das práticas e como essas se relacionam com as competências operacionais.

Para tanto, venho por meio deste, convidá-lo a participar da minha pesquisa. De tal modo, confeccionei um questionário para ser respondido via INTERNET. O respondente deve trabalhar na área de Manufatura ou Produção, ou Controle da Qualidade, ou Suprimentos/Logística/Supply Chain com cargos em nível de direção, gerência, supervisão ou como analista de processos produtivos.

O tempo médio estimado para responder o questionário é de 20 (vinte) minutos!

Não é necessária a identificação da empresa e nem do respondente! Vale destacar que os dados serão analisados de forma imparcial, sem a identificação da organização.

O link para acesso ao questionário no GOOGLE DOCS é: <https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dEIzRkRCTFYzTIZjZEITRENpc19nM0E6MQ>

Desde já agradeço a sua atenção e me coloco à disposição para esclarecimentos.

Atenciosamente

--

Leonardo Caixeta de Castro Maia

Skype: leardocaixeta.maia

e-mail: [leonardocaixeta.maia@gmail.com](mailto:leonardocaixeta.maia@gmail.com)

[leonardocaixeta@fagen.ufu.br](mailto:leonardocaixeta@fagen.ufu.br)

Celular: xx xxxx xxxx

Currículo Lattes CNPQ: <http://lattes.cnpq.br/6283923655965544>

Universidade Federal de Uberlândia - UFU

Área de Produção e Operações

Avenida João Naves de Ávila, 2121.

Bloco 1F - sala 1F208. Campus Santa Mônica

Uberlândia, MG. CEP 38400-902



APÊNDICE D: Carta de ratificação da pesquisa mediante o potencial do respondente

Caro Sr. (Nome da Empresa)

bom dia

Apenas lembrando que a sua contribuição é muito importante!!!

Se possível preencha o questionário de pesquisa que está em ANEXO ou via GOOGLE DOCS, por meio do link a seguir:  
<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dGs3MkZCbnIxVnRaaHFrYmh5cTRIT2c6MA>

Em função dos parâmetros para determinação do tamanho da amostra, estarei finalizando a #1º (primeira) rodada da minha pesquisa no dia xx de xxxxxxxx de xxxx.

Coloco-me à disposição para esclarecimentos.

Atenciosamente

Leonardo Caixeta de Castro Maia

Skype: leonardocaixeta.maia

e-mail: [leonardocaixeta.maia@gmail.com](mailto:leonardocaixeta.maia@gmail.com)

[leonardocaixeta@fagen.ufu.br](mailto:leonardocaixeta@fagen.ufu.br)

Celular: xx xxxx xxxx

Currículo Lattes CNPQ: <http://lattes.cnpq.br/6283923655965544>

Universidade Federal de Uberlândia - UFU

Área de Produção e Operações

Avenida João Naves de Ávila, 2121.

Bloco 1F - sala 1F208. Campus Santa Mônica

Uberlândia, MG. CEP 38400-902

## APÊNDICE E: Carta de agradecimento devido a participação na pesquisa

Caro Sr.(a) (Empresa referenciada)

bom dia

obrigado pelo retorno e considerações.

Atenciosamente

Leonardo Caixeta de Castro Maia

Skype: leardocaixeta.maia

e-mail: [leonardocaixeta.maia@gmail.com](mailto:leonardocaixeta.maia@gmail.com)

[leonardocaixeta@fagen.ufu.br](mailto:leonardocaixeta@fagen.ufu.br)

Celular: xx xxxx xxxx

Currículo Lattes CNPQ: <http://lattes.cnpq.br/6283923655965544>

Universidade Federal de Uberlândia - UFU

Área de Produção e Operações

Avenida João Naves de Ávila, 2121.

Bloco 1F - sala 1F208. Campus Santa Mônica

Uberlândia, MG. CEP 38400-902

APÊNDICE F - Quanto aos indicadores que apresentaram valores discrepantes quanto aos índices de modificação bem como resíduos das covariâncias padronizadas.

Quanto ao modelo de práticas operacionais:

*Quanto ao fator atendimento ao cliente:* Destacam-se, negativamente, que os itens POC\_3 e POC\_4 apresentaram índice de modificação alto, no valor de 27,55. Nesse contexto, releva-se que o indicador POC\_4 apresentou valor acima do padrão para curtose ( $> 7,0$ ), e nesse panorama foram eliminados do modelo. Infere-se que os demais constructos serão capazes de reconhecer o nível de implementação das práticas relacionadas ao atendimento ao cliente em função dos valores das cargas fatoriais padronizadas maiores do que 0,7 (SWINK *et al.*; 2005; WU *et al.*; 2012).

*Quanto ao fator prática ambiental:* Foram identificados sete dentre os nove indicadores que ofereciam oportunidades de melhoria, a seguir: entre as variáveis manifestas PRA\_1 e PRA\_2, relata-se que o índice de modificação (sigla em inglês, MI) apresentou valor maior que o recomendado (MI = 47,00). Foi proposta inicialmente a correlação entre os erros desses indicadores, contudo, fazendo-se a leitura dos indicadores PRA\_1 e PRA\_2, essas variáveis manifestas, que abordam sobre o projeto de produto e o nível de implementação das melhorias nos processos, respectivamente, demonstraram certa redundância. Sendo assim, será mantida apenas a primeira.

Quanto ao item PRA\_5, essa também surge como redundante ao indicador PRA\_4, pois ambas arguem o gestor frente à proatividade de análise de componentes do produto. Esses itens apresentaram MI igual a 38,63 e foi proposto que a correlação entre os erros dos mesmos para reduzir o valor do índice de qui-quadrado e melhorar o ajuste, contudo, posteriormente manteve-se apenas o item PRA4.

Por fim, os indicadores PRA\_6 e PRA\_7 que apresentaram um valor do MI entre os constructos igual a 16,40. Infere-se que esses itens tratam de um mesmo tópico: as práticas 3R's de remanufaturar, de reciclar e reutilizar os materiais, e que, portanto a inserção da correlação entre os erros não incorrerá em prejuízos. Quanto item PRA\_8, o mesmo apresentou carga fatorial abaixo de 0,7 e foi eliminado do constructo. Infere-se que esse quesito será contemplado pelas práticas 3R's do PRA\_6.

Desse modo, infere-se que os itens eliminados estão inclusos nas demais variáveis manifestas para avaliação do nível de implementação das práticas ambientais, sem prejuízo para a escala, visto que as demais cobrem o papel principal: reconhecer tecnologias e processos que minimizem e/ou eliminem as perdas (MELNYK *et al.*, 2003).

*Quanto ao fator práticas sociais:* o item PRS\_1 foi retirado do modelo, pois apresentou uma covariância residual padronizada de 2,53 com o item POQ\_3 enquanto o item PRS\_2 apresentou uma carga fatorial padronizada abaixo de 0,5. Infere-se que nesse caso, o erro na mensuração está sendo maior do que a capacidade de mensuração do indicador. Assim, viabilizando-se a retirada do mesmo, propõe-se melhorias na confiabilidade composta e também na variância extraída do constructo, pois são diretamente proporcionais.

APÊNDICE G - Quanto aos indicadores que apresentaram valores discrepantes quanto aos índices de modificação bem como resíduos das covariâncias padronizadas.

Quanto ao modelo de critérios de desempenho:

*Quanto ao fator de eficiência em custos:* O item DEC\_1 apresentou uma covariância residual padronizada com os indicadores DEV\_4 e DEV\_5, no valor de 2,730 e 2,732, respectivamente, e com o item DEQ\_1 alcançou o valor de 3,103. Nesse sentido, infere-se que a eliminação desse indicador e a manutenção dos demais do constructo, não trará prejuízos para a mensuração da eficiência em custos das organizações, visto que, os três questionamentos restantes avaliam as rotinas de como a organização realiza esse critério frente aos concorrentes. Importa lembrar que a eliminação desse item, viabiliza o aumento da confiabilidade interna do constructo, a qual é mensurada pelo alfa de *Cronbach*.

*Quanto ao fator desempenho em entregas:* declara-se que primeiramente os indicadores DEV\_4 e DEV\_5, com os respectivos erros *e51* e *e52* apresentaram um índice de modificação elevado (24,06). Nesse sentido, foi proposto inicialmente tornar, pelo menos, um parâmetro como livre pelo estabelecimento de uma correlação entre os constructos latentes dos erros dos mesmos. Contudo, o resultado encontrado não foi bom, pois apresentaram elevada carga das covariâncias residuais padronizadas e nesse sentido, foi proposta a eliminação de ambos. Infere-se que a eliminação desses itens não trará prejuízos para a mensuração do constructo, visto que os demais indicadores também alimentam a discussão sobre o que é qualidade na entrega, e intrinsecamente, sobre as conferências quantitativa e qualitativa.

*Quanto ao critério de qualidade:* A variável manifesta DEQ\_5 apresentou elevada carga de covariância residual padronizada com o indicador DEV\_5, no valor de 3,412. Pode-se inferir que questões referentes à confiabilidade dos materiais ou componentes do produto podem ser facilmente mensuradas pelos outros indicadores do constructo, como por exemplo, DEQ\_1 e DEQ\_3, visto que estes expõem sobre o critério de qualidade quanto ao desempenho da função e consistência aos padrões, respectivamente (FLYNN *et al.*, 1995). Assim, a eliminação desse não irá reduzir a capacidade de mensuração do modelo.

*Quanto ao fator de flexibilidade:* o item DEF\_1 apresentou elevada carga de covariância residual padronizada com o indicador DEQ\_5, no valor de 2,658 e está sendo proposta a retirada dessa variável manifesta, visto que é necessário encontrar valores para o modelo se tornar mais ajustado.

APÊNDICE H - Quanto aos indicadores que apresentaram valores discrepantes quanto aos índices de modificação bem como resíduos das covariâncias padronizadas.

Quanto ao modelo de competências operacionais:

*Quanto ao fator de competência operacional de melhoria contínua:* O item COM\_5 apresentou um resíduo de covariância padronizada com o indicador COM\_4 no valor de 6,76. De tal modo, infere-se que a eliminação do indicador COM\_4 com a manutenção dos demais do constructo, não trará prejuízos para a mensuração da melhoria contínua das organizações.

*Quanto ao fator de competência operacional de cooperação:* O item COC\_2 apresentou um resíduo de covariância padronizada com o indicador COC\_1 no valor de 3,19. Desse modo, realizou-se a eliminação desse indicador e a manutenção dos demais do constructo, não trará prejuízos para a mensuração da cooperação das organizações.