

**FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA BRASILEIRA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS
MESTRADO EM GESTÃO EMPRESARIAL**

**ISO 9001 E INOVAÇÃO: A RELAÇÃO ENTRE A
IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO DA
QUALIDADE E A PERFORMANCE INOVATIVA, SOB
A PERSPECTIVA DE GESTORES**

**DISSERTAÇÃO APRESENTADA À ESCOLA BRASILEIRA DE ADMINISTRAÇÃO
PÚBLICA E DE EMPRESAS PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE**

LUIS CARLOS DOMINGUEZ GARCIA
Rio de Janeiro - 2021

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA BRASILEIRA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS

LUIS CARLOS DOMINGUEZ GARCIA

**ISO 9001 E INOVAÇÃO: A RELAÇÃO ENTRE A IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA
DE GESTÃO DA QUALIDADE E A PERFORMANCE INOVATIVA,
SOB A PERSPECTIVA DE GESTORES**

Rio de Janeiro
2021

**FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA BRASILEIRA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS**

LUIS CARLOS DOMINGUEZ GARCIA

**ISO 9001 E INOVAÇÃO: A RELAÇÃO ENTRE A IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA
DE GESTÃO DA QUALIDADE E A PERFORMANCE INOVATIVA,
SOB A PERSPECTIVA DE GESTORES**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Executivo Profissional da Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Jefferson de Barros Santos

Rio de Janeiro

2021

Garcia, Luis Carlos Dominguez

ISO 9001 e inovação: a relação entre a implantação de um sistema de gestão da qualidade e a performance inovativa, sob a perspectiva de gestores / Luis Carlos Dominguez Garcia. – 2021.

62 f.

Dissertação (mestrado) - Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Centro de Formação Acadêmica e Pesquisa.

Orientador: Jefferson de Barros Santos.

Inclui bibliografia.

1. ISO 9001. 2. Gestão da qualidade total. 3. Administração de empresas - Inovações tecnológicas. I. Santos, Jefferson de Barros. II. Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas. Centro de Formação Acadêmica e Pesquisa. III. Título.

CDD – 658.562

LUIS CARLOS DOMINGUEZ GARCIA

“ISO 9001 E INOVAÇÃO: A RELAÇÃO ENTRE A IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE E A PERFORMANCE INOVATIVA, SOB A PERSPECTIVA DE GESTORES”.

Dissertação apresentado(a) ao Curso de Mestrado Profissional Executivo em Gestão Empresarial do(a) Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas para obtenção do grau de Mestre em Administração.

Data da defesa: 19/05/2021

ASSINATURA DOS MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA

Presidente da Comissão Examinadora: Prof^o Jefferson de Barros Santos

Jefferson de Barros Santos
Orientador

Marcos Lopez Rego
Membro Interno

Bruno Lopes Vieira
Membro Externo

Nos termos da Lei nº 13.979 de 06/02/20 - DOU nº 27 de 07/02/20 e Portaria MEC nº 544 de 16/06/20 - DOU nº 114 de 17/06/20 que dispõem sobre a suspensão temporária das atividades acadêmicas presenciais e a utilização de recursos tecnológicos face ao COVID-19, as apresentações das defesas de Tese e Dissertação, de forma excepcional, serão realizadas de forma remota e síncrona, incluindo-se nessa modalidade membros da banca e discente.

Flávio Carvalho de Vasconcelos
Diretor

Antonio de Araujo Freitas Junior
Pró-Reitor de Ensino, Pesquisa e Pós-Graduação FGV

Instrução Normativa nº 01/19, de 09/07/19 - Pró-Reitoria FGV

Em caso de participação de Membro(s) da Banca Examinadora de forma não-presencial*, o Presidente da Comissão Examinadora assinará o documento como representante legal, delegado por esta I.N.

*Skype, Videoconferência, Apps de vídeo etc

D4Sign ffea485e-9b14-4451-817f-7cbfd2b01b4c - Para confirmar as assinaturas acesse <https://secure.d4sign.com.br/verificar>

Documento assinado eletronicamente, conforme MP 2.200-2/01, Art. 10º, §2.

DEDICATÓRIA

A Antonio, Herminia e Carmen que sempre me apoiaram, me deram força para encarar o mundo e me acolheram quando foi preciso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, que nunca mediram esforços e sempre me incentivaram a estudar e a evoluir profissionalmente, me inspirando a continuar sempre e não desistir.

Agradeço também ao meu orientador, o professor Jefferson de Barros Santos, que me guiou nessa tarefa e foi fundamental para a conclusão deste trabalho.

À banca examinadora, pelo tempo despendido na análise e na crítica enriquecedora deste trabalho.

Aos demais professores do corpo docente do MEX, pelo aprendizado e companheirismo durante os ciclos de estudo.

Aos amigos da primeira turma intensiva do MEX, pela convivência maravilhosa de amizade e carinho nesta difícil jornada que realizamos em equipe.

E a todos que, de alguma forma, contribuíram para a minha atual formação.

Muito obrigado!

“Existem muitas hipóteses em ciência que estão erradas. Isso é perfeitamente aceitável, eles são a abertura para achar as que estão certas.”

Carl Sagan

RESUMO

Objetivo - Este estudo tem como objetivo determinar o impacto da implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade sobre a Inovação, verificando a relação entre a certificação ISO 9001 e a capacidade inovativa em empresas de diversos setores, a partir da experiência de gestores que atuaram em alguma área destas empresas.

Metodologia - A pesquisa teve uma abordagem quantitativa, utilizando um levantamento como estratégia de investigação. Para análise dos resultados foi empregada a técnica de Modelagem de Equações Estruturais (SEM).

Resultados - Considerando que inovação é a implementação de novas ideias, através de novos produtos, serviços ou processos. Sendo que estas novas ideias podem ser incrementais, pequenas mudanças na trajetória tecnológica da empresa, ou radicais, mudança consistente na trajetória técnica atual da empresa e suas competências organizacionais. Esta pesquisa conseguiu demonstrar que uma certificação ISO 9001 pode ter uma influência positiva sobre a inovação de produto, radical e incremental, e sobre a inovação radical de processo.

Limitações - A pesquisa foi realizada durante a pandemia de Covid-19, o que limitou o número de respostas, não permitindo que se fizesse uma análise levando-se em consideração diferentes características das empresas.

Contribuições práticas - Este estudo pode auxiliar gestores na escolha de estratégias de Inovação e Gestão da Qualidade que permitam um aumento da performance e competitividade de suas empresas. Através deste estudo se verificou que Gestão da Qualidade e Inovação não são incompatíveis, pelo contrário, as características multidimensionais das práticas de Gestão da Qualidade formam uma base sobre a qual a empresa pode construir sua capacidade inovativa.

Palavras-chave: Inovação; ISO 9001; Qualidade; Gestão da Qualidade.

Categoria: Dissertação de Mestrado

ABSTRACT

Purpose – This study aims to determine the impact of implementing a Quality Management System on Innovation, verifying the relationship between ISO 9001 certification and innovative capacity in companies in different sectors, based on the experience of managers who worked in some area of these companies.

Design/Methodology - The research had a quantitative approach, using a survey as an investigation strategy. To analyze the results, the Structural Equation Modeling (SEM) technique was used.

Findings – Whereas innovation is the implementation of new ideas, through new products, services, or processes. Since these new ideas can be incremental, small changes in the company's technological trajectory, or radical, consistent change in the company's current technical trajectory and its organizational skills. This research was able to demonstrate that an ISO 9001 certification can have a positive influence on product innovation, radical and incremental, and on radical process innovation.

Research limitations - The survey was conducted during the Covid-19 pandemic, which limited the number of responses, not allowing an analysis to be made considering different characteristics of the companies.

Practical implications - This study can assist managers in choosing strategies for Innovation and Quality Management that allow an increase in the performance and competitiveness of their companies. Through this study it was found that Quality Management and Innovation are not incompatible, on the contrary, the multidimensional characteristics of Quality Management practices form a basis on which the company can build its innovative capacity.

Keywords: Innovation; ISO 9001; Quality; Quality Management.

Paper category: Master's thesis

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Modelo conceitual da pesquisa	29
Figura 2	Modelo Estrutural	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Variáveis e respectivos indicadores	27
Quadro 2	Porte da empresa por número de funcionários (SEBRAE/SC)	34
Quadro 3	Setor de atuação da empresa	34
Quadro 4	Localização da empresa	35
Quadro 5	Situação quanto à certificação ISSO 9001	35

LISTA DE TABELAS

:

Tabela 1	Índices de ajuste modelo 1	36
Tabela 2	Índices de ajuste modelo 2	36
Tabela 3	Correlações entre construtos modelo 2	37
Tabela 4	Valores CR, VE, Alfa e carga padronizada modelo 2	37
Tabela 5	Índices de ajuste do modelo 3	38
Tabela 6	Correlações entre construtos modelo 3	38
Tabela 7	Valores CR, VE, Alfa e carga padronizada modelo 3	38
Tabela 8	Índices de ajuste do modelo estrutural	41
Tabela 9	Valores cargas padronizadas e valor p	41

SUMÁRIO

1 O PROBLEMA	12
1.1 INTRODUÇÃO	12
1.2 OBJETIVOS	14
1.2.1 Objetivo final	14
1.2.2 Objetivos intermediários	14
1.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	14
1.4 JUSTIFICATIVA	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 ISO 9001	16
2.2 INOVAÇÃO	18
2.3 RELAÇÃO ENTRE GESTÃO DA QUALIDADE E INOVAÇÃO	19
3 METODOLOGIA	25
3.1 TIPOLOGIA DA PESQUISA	25
3.2 UNIVERSO DA AMOSTRA	26
3.3 INSTRUMENTO DE MEDIDA	26
3.4 COLETA DE DADOS	28
3.5 TRATAMENTO DOS DADOS	28
3.5.1 Análise do modelo de medida	30
3.5.2 Análise do modelo estrutural	33
4 RESULTADOS	34
4.1 PERFIL DA AMOSTRA	34
4.2 ANÁLISE DO MODELO DE MEDIDA	35
4.3 ANÁLISE DO MODELO ESTRUTURAL	39
4.4 TESTE DAS HIPÓTESES DA PESQUISA	42
5 DISCUSSÃO	43
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
6.1 CONTRIBUIÇÕES PRÁTICAS E ACADÊMICAS	46
6.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	46
6.3 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	46
REFERÊNCIAS	48
APÊNDICE A – Escalas dos instrumentos de medida	52
APÊNDICE B – Questionário da pesquisa	54
APÊNDICE C – Valores das variáveis recebidos na pesquisa	60

1 O PROBLEMA

1.1 INTRODUÇÃO

Em um mundo globalizado, com mercados cada vez mais competitivos, as organizações buscam desenvolver estratégias que gerem vantagens competitivas, possibilitando sua inserção nesses mercados, algo essencial para sua sobrevivência.

O Gerenciamento da Qualidade tem sido amplamente aceito como um modelo de gestão que, se implementado com sucesso, fornece uma vantagem competitiva para as empresas por meio da qualidade (PRAJOGO; SOHAL, 2004b).

Diante disso, algumas empresas, com o intuito de aumentar a produtividade dos seus ativos humanos e físicos, reduzir custos e melhorar a qualidade dos produtos, adotam ferramentas e práticas de Gestão da Qualidade (MIRANDA SILVA *et al.*, 2014). Para muitas destas empresas, a certificação na norma ISO 9001 é o caminho para se alcançar este objetivo, tendo a norma sido implementada em mais de um milhão de organizações, em 187 países (MANDERS; DE VRIES; BLIND, 2016).

Outras empresas buscam como estratégia a inovação. Em termos de sobrevivência na competição global, mantendo a competitividade, melhorando o desempenho econômico e crescimento, a inovação é um elemento importante para as empresas (DERELI, 2015). Através dela se consegue prover produtos e serviços únicos, criando mais valor para as empresas e definindo barreiras de entradas para novos competidores (ANTUNES; QUIRÓS; JUSTINO, 2017).

Seja na literatura teórica ou empírica, os conceitos de qualidade e inovação têm sido abordados como base para a concorrência e a construção de vantagens competitivas, bem como novos modelos de gestão empresarial. Para alguns, qualidade e inovação são conceitos centrais de novas formas de teoria econômica da empresa, na esfera positiva, ou como modelos de comportamento empresarial, na esfera normativa (PERDOMO-ORTIZ; GONZÁLEZ-BENITO; GALENDE, 2006).

Na verdade, tanto as práticas de Gestão da Qualidade, quanto a inovação, podem ser fatores-chave competitivos que estão intensamente incorporados aos produtos, serviços e processos organizacionais (SHAN; AHMAD; NOR, 2016).

Em relação a essas estratégias existem argumentos teóricos conflitantes na literatura sobre a compatibilidade entre Gestão da Qualidade e inovação, pois seriam formas distintas

de gestão, e as organizações poderiam ter que escolher entre uma ou outra, já que seria difícil ser bem sucedido em ambas (PRAJOGO; SOHAL, 2003).

Na discussão sobre a utilização de estratégias como Gestão da Qualidade, através da certificação na norma ISO 9001, e a inovação surge uma aparente incongruência. Se por um lado os gestores buscam reduzir a variação de seus processos e melhorar a qualidade e a entrega de seus produtos, por outro, as inovações em produtos exigem diferentes habilidades organizacionais, baseadas no aprendizado de experiências sobre padrões de necessidade do cliente e no aprendizado de falhas de produtos (TERZIOVSKI; GUERRERO, 2014).

Efetuada-se uma revisão de literatura, verificou-se que ainda não há um consenso em relação ao impacto gerado por um Sistema de Gestão da Qualidade sobre a capacidade de inovação de uma Organização, se poderia inibir ou fomentar.

Diante deste quadro, e sendo a certificação ISO 9001 uma garantia de que a Organização possui um Sistema de Gestão da Qualidade, esta pesquisa buscou responder, através da perspectiva de gestores de várias empresas, à pergunta:

- Uma empresa com uma certificação ISO 9001 consegue inovar?

Para responder esta pergunta foi efetuado um levantamento, com distribuição de questionários. O estudo foi realizado a partir da perspectiva de gestores das empresas. Foram contactados profissionais com experiência em cargos de gestão, com conhecimento sobre os produtos/serviços oferecidos por sua empresa, que responderam sobre o grau de novidade de produtos/serviços e processos nestas empresas.

A partir da revisão de literatura foram estabelecidas as seguintes hipóteses da pesquisa sobre a relação entre a obtenção de uma certificação ISO 9001 e a capacidade de gerar inovações de produto ou processo, incrementais ou radicais, nas empresas:

- H₁ - Certificação ISO 9001 tem impacto positivo na inovação incremental de produto.
- H₂ - Certificação ISO 9001 tem impacto positivo na inovação radical de produto.
- H₃ - Certificação ISO 9001 tem impacto positivo na inovação incremental de processo.
- H₄ - Certificação ISO 9001 tem impacto positivo na inovação radical de processo.

Através da técnica de Modelagem de Equações Estruturais (SEM) as respostas da pesquisa foram analisadas e foi possível testar as hipóteses, tendo sido concluído que uma certificação ISO 9001 pode ter uma influência positiva sobre alguns tipos de inovação.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo final

O objetivo deste estudo de levantamento é determinar o impacto da implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade sobre a Inovação, a partir da experiência de gestores que atuaram em alguma área de alguma empresa, verificando a relação entre a obtenção de uma certificação ISO 9001 e a capacidade de gerar inovações de produto ou processo, incrementais ou radicais, nas empresas.

1.2.2 Objetivos intermediários

- Identificar profissionais que exerçam ou tenham exercido alguma função de gestão numa empresa e que conheçam os produtos/serviços oferecidos por esta empresa, para participar da pesquisa.
- Identificar a relação entre certificação ISO 9001 e inovação, através da análise estatística das respostas recebidas.

1.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

A pesquisa foi realizada durante o período da pandemia mundial de Covid-19, o que dificultou muito o acesso às empresas. Por conta disso, tendo em consideração as limitações de tempo e prazo, para dar viabilidade a esse estudo, foram estabelecidos limites à pesquisa.

Assim, a pesquisa foi realizada com profissionais que exercem ou exerceram uma função de gestão (projetos/pessoas/setores) em alguma empresa e que tenham conhecimento sobre os produtos/serviços oferecidos por esta empresa.

Considerou-se que este tipo de profissional teria o conhecimento necessário para responder às questões colocadas pela pesquisa, que buscam identificar o grau de novidade dos

produtos e processos desenvolvidos na empresa, bem como a situação desta empresa em relação à certificação ISO 9001.

Não houve limitação regional. Os profissionais informaram a localidade da sua atuação pela empresa, sendo que a amostra de 123 respostas se dividiu por dez estados brasileiros.

1.4 JUSTIFICATIVA

Várias organizações têm optado pela obtenção de uma certificação na norma ISO 9001 com o intuito de ter um Sistema de Gestão da Qualidade que realmente ajude a melhorar seus processos, reduzindo custos, aumentando a produtividade, melhorando a qualidade e, como consequência, melhorando seu desempenho financeiro.

Já a inovação tem desempenhado um papel muito importante na criação de valor para as organizações, através da geração de produtos e serviços únicos, aumentando a vantagem competitiva dessas organizações.

Dessa forma, este estudo busca ser um auxílio aos gestores na escolha de estratégias de Inovação e Gerenciamento da Qualidade que permitam um aumento da performance e competitividade. Além disso, espera-se com este estudo contribuir com o conhecimento teórico acerca do relacionamento entre Sistemas de Gestão da Qualidade e Inovação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo é apresentada a fundamentação teórica dos temas deste estudo. Primeiro é abordado o conceito de Gestão da Qualidade, sua importância para as organizações e a certificação ISO 9001 como instrumento para a implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade. A seguir, são apresentados vários conceitos sobre Inovação. Por fim, são apresentadas discussões encontradas na literatura sobre a relação entre Gestão da Qualidade e Inovação, bem como os resultados de vários estudos sobre o tema.

2.1 ISO 9001

A implementação dos conceitos de Qualidade é fundamental para a sobrevivência das Organizações. Sua adoção tornou-se uma estratégia interna que as organizações usam para obter melhorias em seus processos, através da redução de perdas e custos, melhorias nos procedimentos internos, atenção e eficiência direcionadas a clientes e fornecedores, além de prazos ideais de entrega e serviço pós-venda (BENZAQUEN-DE LAS CASAS; CONVERS-SORZA, 2015). Desse modo, conseguem gerar um impacto positivo na produtividade e, conseqüentemente, na rentabilidade, permitindo que se consiga alcançar uma vantagem competitiva em relação aos concorrentes.

Neste contexto, as organizações têm buscado implantar sistemas de gestão da qualidade, uma filosofia de gestão holística que fomenta todas as funções de uma organização através da melhoria contínua e mudança organizacional (KIM; KUMAR; KUMAR, 2012), composta de três elementos chave: foco no cliente, envolvimento das pessoas e melhoria contínua (ABRUNHOSA; MOURA E SÁ, 2008). Com a implantação de um sistema de gestão da qualidade, busca-se criar um ambiente no qual o "fazer direito da primeira vez" seja alcançado ao projetar e construir qualidade em cada atividade, ao invés de inspecionar o produto final, gerando produtos de maior qualidade a custos reduzidos, tendo funcionários e clientes mais satisfeitos como resultado do cumprimento de suas necessidades e expectativas, e melhor desempenho financeiro da organização (URBAN; TOGA, 2017). A implantação de um sistema de gestão da qualidade inclui práticas como medição sistemática, controle do trabalho, normas e procedimentos estatísticos que visam garantir que os processos e produtos de fabricação satisfaçam os requisitos estabelecidos (LÓPEZ-MIELGO; MONTES-PEÓN; VÁZQUEZ-ORDÁS, 2009), baseando-se em formalização, padronização e centralização (PRAJOGO; SOHAL, 2004a). Buscando garantir que a implantação de um sistema de gestão

da qualidade melhore a performance e ajude na criação de vantagem competitiva, muitas Organizações têm buscado a certificação desses sistemas. Existem diferentes certificações, mas a mais amplamente utilizada em nível global é a família ISO 9000, desenvolvida pela Organização Internacional para Padronização (ISO) (LÓPEZ-MIELGO; MONTES-PEÓN; VÁZQUEZ-ORDÁS, 2009). A ISO (International Organization for Standardization) é uma entidade de padronização e certificação que foi criada em 1947 e está sediada em Genebra, na Suíça. Seu objetivo é facilitar a coordenação internacional e a unificação de padrões (ISO ORG, 2020). Para isso a organização criou uma série de normas. A família de padrões ISO 9000 inclui as normas ISO 9000, que auxiliam na adoção da ISO 9001 descrevendo os fundamentos e vocabulário; ISO 9001, que especifica os requisitos básicos para a adoção de um sistema de gestão da qualidade; ISO 9004, que descreve os objetivos para gerenciar o sucesso de longo prazo da Organização; e a ISO 19011, que foca na auditoria de sistemas de gestão da qualidade e sistemas de gestão ambiental (MANDERS; DE VRIES; BLIND, 2016). As normas ISO 9000 são baseadas em princípios como liderança, foco no cliente, gestão com abordagem sistêmica, melhoria contínua, envolvimento de pessoas, gestão de processos, tomada de decisão baseada em fatos e relações mutuamente benéficas com fornecedores (URBAN; TOGA, 2017).

A ISO 9001 define os requisitos para a estrutura de documentos em um estabelecimento, o organograma da Organização, responsabilidade de atribuição e autoridade, o uso útil e ativo dos recursos, a satisfação do cliente, a coleta e análise de dados, o relacionamento dos processos, a gestão ativa de arquivos, produção e outros processos como compra, projeto e desenvolvimento de um produto, supervisão interna e melhoria contínua (BAŞARAN, 2016).

Com a certificação ISO 9001 as Organizações buscam alcançar o efetivo funcionamento de seus sistemas de gestão da qualidade. Esperam-se como resultados desta certificação uma considerável melhoria da eficiência, com redução de custos e aumento da produtividade.

Assim, uma organização pode sinalizar para o mercado que seu controle do processo de produção satisfaz os parâmetros de qualidades requeridos, melhorando sua vantagem competitiva (LÓPEZ-MIELGO; MONTES-PEÓN; VÁZQUEZ-ORDÁS, 2009).

Cabe ressaltar que a adoção de uma certificação ISO 9001 como forma de garantir a implementação dos conceitos de Gestão da Qualidade numa organização, ou melhorar sua competitividade, não é uma unanimidade.

Após um estudo que analisou a evolução dos benefícios de uma certificação ISO 9001 com o passar do tempo, Casadesús e Karapetrovic (2005) relatam que várias empresas certificadas numa versão mais atual perceberam menos benefícios da implementação do que seus pares certificados na versão mais antiga e que o nível de benefícios reportados por uma certificação numa determinada versão diminui com o tempo. Os autores concluem que se pode esperar uma erosão da utilidade percebida da ISO 9001 no futuro, especialmente em termos de benefícios de curto prazo.

Segundo Karapetrovic, Fa e Saizarbitoria (2010) os benefícios da implementação de uma certificação ISO 9001 diminuem com o tempo. Essa diminuição se deveria ao crescente número de empresas certificadas, o que reduziria a diferenciação entre elas, tornando a certificação mais uma questão de sobrevivência do que uma melhoria da competitividade. No entanto, de acordo com os autores, apesar de os benefícios da certificação reduzirem com o tempo, permanecem importantes.

2.2 INOVAÇÃO

A importância da estratégia de inovação não é recente. Ela tem sido considerada um aspecto crítico na performance das organizações, pois permite que estas reajam rapidamente às mudanças, se habilitem a encontrar e explorar novos produtos e mercados, e se protejam de um ambiente instável, sendo considerada uma vantagem competitiva (MARTÍNEZ-COSTA; MARTÍNEZ-LORENTE, 2008).

Manders, De Vries e Blind (2016) afirmam não haver uma definição comum de inovação na literatura de gestão. Kahn (2018) argumenta que embora a inovação seja um termo bastante difundido entre as organizações, várias ainda o consideram de difícil compreensão, o que pode resultar em mal-entendidos. Para o autor a forma de atingir a inovação e colher seus benefícios é considerando a inovação como um resultado, um processo e uma mentalidade.

Drucker (1998) define inovação como o meio pelo qual o empreendedor gera novos recursos de produção de riqueza ou dota os recursos existentes com potencial aprimorado para criar riqueza. Para Figueiredo (2015), inovação é a implementação de novas ideias dentro de uma organização, seja através de novos produtos, serviços, processos ou arranjo de organizações.

Cabral Marques Fernandes, Nunes Lourenço e Madeira Silva (2014) consideram que o desempenho inovador nas organizações surge associado a diversos conceitos, representantes das atividades inovadoras, e os define assim:

- ✓ P&D e inovação tecnológica - Associado à criação e existência de um departamento de investigação e desenvolvimento tecnológico (por exemplo: criação ou manutenção de um departamento de Investigação & Desenvolvimento).
- ✓ Inovação do produto - Associado à introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado (por exemplo: produtos novos ou significativamente melhorados).
- ✓ Inovação do processo - Associado à implementação de um novo ou significativamente melhorado método de produção ou de entrega do produto (por exemplo: métodos de fabricação ou produção novos ou significativamente melhorados).
- ✓ Inovação organizacional - Associado à implementação de um novo método organizacional (por exemplo: novas práticas nos procedimentos de “lean production”, de gestão da qualidade, trabalho em equipe, descentralização, integração ou desintegração de serviços, sistemas de formação, primeira utilização de alianças, parcerias, “outsourcing”).
- ✓ Inovação da gestão - Associado à implementação de um novo método de gestão (por exemplo: informatização administrativa, sistemas de motivação e remuneração, novos departamentos, implementação de metodologias de gestão do conhecimento e da informação).
- ✓ Inovação de Marketing - Associado à implementação de um novo método de marketing (por exemplo: mudanças significativas no aspecto/estética ou na embalagem dos produtos, novas técnicas ou meios de comunicação para a promoção dos produtos, novos métodos de distribuição e colocação de produtos ou novos canais de venda).

A inovação pode ser incremental, caracterizada por pequenas mudanças na trajetória tecnológica da empresa, ou radical, alteram consistentemente a trajetória técnica atual da empresa e as competências organizacionais (MANDERS; DE VRIES; BLIND, 2016).

2.3 RELAÇÃO ENTRE GESTÃO DA QUALIDADE E INOVAÇÃO

Discussões sobre a relação entre a Gestão da Qualidade e Inovação não aparecem com muita frequência na literatura. Na verdade, não existem muitos estudos suportados por conceitos teóricos e evidência empírica. Uma revisão nas publicações disponíveis demonstra

que não há um consenso sobre se a Gestão da Qualidade pode impactar positivamente a capacidade inovativa das organizações ou se, por outro lado, pode inibir esta capacidade.

Como argumentos positivos temos que adoção de práticas de Gestão da Qualidade implica a incorporação de diversos princípios que podem auxiliar na criação de um ambiente fértil para Inovação.

Um desses princípios é o foco no cliente. Foco no cliente demonstra a importância do mesmo para a organização. A organização, além de atender os requisitos do cliente, precisa fazer isso de forma criativa para exceder suas necessidades e expectativas, indo além da conformidade, algo que se espera de uma organização inovadora. Outro princípio, a melhoria contínua, que incentiva o pensamento criativo na condução e organização do trabalho, empoderamento, envolvimento e trabalho em equipe, são importantes na determinação do sucesso da Inovação organizacional (PRAJOGO; SOHAL, 2001).

Como contraponto negativo, alega-se que foco no cliente poderia levar as organizações a buscar somente melhorias incrementais nos produtos e serviços existentes, ao invés de desenvolver novas soluções. Aparentemente, orientação para o mercado (foco no cliente) tem uma relação positiva com vantagem de produto (conformidade), mas, conforme estudo no setor de manufatura, tem uma relação insignificante, e negativa, com novidade do produto (PRAJOGO; SOHAL, 2001).

Da mesma forma, a melhoria contínua, por enfatizar uma mudança incremental, pode inibir a introdução de inovações mais radicais. A melhoria dos processos requer controle e estabilidade, necessitando de padronização, a qual pode inibir a Inovação, pois reduz a ambiguidade de qualquer tarefa, que é necessária para reforçar a Inovação. As práticas de Gestão da Qualidade geralmente enfatizam o pensamento analítico, estruturado e linear. Diferentemente, a Inovação é mais sintética, não estruturada e não linear (PRAJOGO; SOHAL, 2001).

No entanto, em relação à melhoria contínua, num estudo com 60 SMEs (Pequenas e Médias empresas) irlandesas, Mcadam e Armstrong (2001) encontraram uma relação positiva entre qualidade e inovação. Segundo os autores isso se daria através da melhoria contínua, pelo incentivo aos funcionários para que sejam criativos e gerem novos conhecimentos. Entretanto, pontuam que as práticas da qualidade nessas empresas se dariam de maneira mais informal, não adotando os modelos de qualidade das grandes organizações, como a ISO, que seriam excessivamente burocráticos e inflexíveis.

Segundo Miranda Silva *et al.* (2014) haveria uma aparente tensão entre Gestão da Qualidade e inovação, já que Gestão da Qualidade é sobre consistência, padronização e

controle, enquanto inovação é sobre mudança, diferença e aceitação de fracasso. Por outro lado, melhoria contínua, medição de desempenho e uma cultura “aberta” são vistas como aspectos importantes tanto da Gestão da Qualidade quanto da inovação, sendo que tais semelhanças sugerem que as organizações que implementam a Gestão da Qualidade podem ser mais inovadoras do que as organizações que não implementam.

Num estudo com 112 fabricas portuguesas, Miranda Silva *et al.*(2014) concluíram que a cultura de Gestão da Qualidade não tem impacto na inovação de produto. Ela poderia influenciar a melhoria de processo e capacidade de design de produto, sendo que esta última poderia contribuir para a inovação estratégica do produto.

Conforme Camisón e Puig-Denia (2016), qualidade e inovação são muitas vezes consideradas como duas disciplinas separadas, mas os dois campos têm propósitos e importância semelhantes nos resultados dos negócios e seu relacionamento pode determinar o desempenho de uma empresa e seu desenvolvimento. Para os autores, dentro da Visão Baseada em Recursos (RBV), a influência da Gestão da Qualidade na competitividade e no desempenho pode ser descrita por meio dos recursos e capacidades gerados pela implantação dessas práticas. Capacidades tecnológicas e de aprendizado seriam fontes de inovação.

Num estudo com 550 indústrias espanholas Camisón e Puig-Denia (2016) concluíram que a Gestão da Qualidade não está diretamente relacionada ao desempenho da inovação do processo, mas o aprendizado e todas as capacidades tecnológicas medeiam totalmente essa relação. Portanto, a Gestão da Qualidade precisa aprimorar e desenvolver capacidades dinâmicas para alcançar efetivamente a melhoria e a transformação dos processos de uma empresa.

Vários acadêmicos sugerem que a Gestão da Qualidade envolve várias práticas com características diferentes, destacando a multidimensionalidade da Gestão da Qualidade, caracterizada por uma abordagem mecanicista (controle de processos e produtos, conformidade, satisfação de requisitos) e uma abordagem orgânica (envolvimento e comprometimento da gerência e funcionários, treinamento, aprendizado, trabalho em equipe) (PRAJOGO; SOHAL, 2004a).

Em um estudo com 194 gerentes médios/sêniores de empresas australianas Prajogo e Sohal (2004a) verificaram que é válida a proposição de multidimensionalidade da Gestão da Qualidade, sendo a abordagem mecanicista associada a qualidade do produto e a abordagem orgânica associada a Inovação de produto.

Perdomo-Ortiz, González-Benito e Galende (2006) consideram que as diferentes dimensões em que a Gestão da Qualidade é desenvolvida são fatores determinantes para a

construção da capacidade de inovação dos negócios. Suas práticas seriam consideradas precursoras no acúmulo de capacidade de inovação, logo as práticas e rotinas inovadoras seriam consideradas determinadas pelas boas práticas decorrentes da Gestão da Qualidade.

Num estudo com 102 empresas espanholas do setor de máquinas e instrumentos de medição Perdomo-Ortiz, González-Benito e Galende (2006) concluíram que há uma relação positiva entre Gestão da Qualidade e capacidade de inovação, com três dimensões se destacando: gerenciamento de processos, design de produto e gestão de recursos humanos. Práticas e rotinas inovadoras estariam associadas ao know-how decorrente da Gestão da Qualidade.

Num estudo com empresas canadenses certificadas na norma ISO 9001, Kim, Kumar e Kumar (2012) constataram que a gestão de processos se relaciona direta e positivamente com a inovação incremental, radical e administrativa. Os autores argumentam que a capacidade organizacional de gerenciar processos é muito benéfica para empresas que estão lutando para criar inovações radicais e incrementais em um mercado competitivo. Ao que tudo indica, a informação e o conhecimento em um conjunto de rotinas acumuladas por meio do gerenciamento de processos ajudam as empresas a estabelecer uma base de aprendizagem e a facilitar atividades inovadoras e criativas. Também enfatizam que apenas uma ou poucas práticas de Gestão da Qualidade pode não resultar em resolução criativa de problemas e desempenho inovador. As práticas de Gestão da Qualidade estão inter-relacionadas umas com as outras e influenciam a inovação direta ou indiretamente.

Feng *et al* (2006) em um estudo comparativo entre 194 empresas da Austrália e 52 de Singapura, onde foram analisadas respostas dos gerentes dessas empresas, demonstraram a validade da multidimensionalidade das características da Gestão da Qualidade na forma de elementos mecanicistas e orgânicos. De acordo com esse estudo, Foco no Cliente e Gestão de Processos seriam práticas mais mecanicistas, mais associadas a performance da qualidade, enquanto Liderança e Gestão de Pessoas seriam práticas mais orgânicas, mais associadas a performance de Inovação.

Zeng, Anh Phan e Matsui (2015) consideram a Gestão da Qualidade como tendo duas dimensões: HARD (rígida) e SOFT (flexível).

A Gestão da Qualidade HARD contempla as práticas focadas no controle de processo e produto através de técnicas e ferramentas, com o intuito de atender os requisitos estabelecidos, enquanto a Gestão da Qualidade SOFT pode ser definida como as práticas que promovem os aspectos humanos do sistema, sendo voltadas ao envolvimento e

comprometimento de gerentes e funcionários, treinamento, aprendizado e trabalho em equipe (ZENG; ANH PHAN; MATSUI, 2015).

Num estudo em 238 fabricas de oito países, Zeng, Anh Phan e Matsui (2015) concluíram que a Gestão da Qualidade fornece uma base para alcançar uma posição competitiva na inovação, com a dimensão HARD da Gestão da Qualidade promovendo uma base de aprendizado que conduz a inovação, e a dimensão SOFT da Gestão da Qualidade servindo de apoio para que esse efeito funcione.

Kanapathy *et al.* (2017) concluíram, em um estudo com 106 fábricas da Malásia certificadas na ISO 9001, que ambos os aspectos da Gestão da Qualidade, a dimensão SOFT, associada aos conceitos e princípios da Organização, e a dimensão HARD, associada às ferramentas, técnicas e métodos de melhoria da qualidade, podem influenciar positivamente o desempenho da empresa em relação à inovação de produto, sendo que a dimensão SOFT teria um efeito maior que a dimensão HARD.

Terziovski e Guerrero (2014) concluíram, após um estudo com 220 empresas australianas nas indústrias de manufatura, serviços, informática e construção, que a certificação ISO 9001 pode inibir a inovação de produto, mas, através da formalização da estrutura e da cooperação e comunicação entre as áreas funcionais com a aplicação do conceito de cliente, pode facilitar a inovação de processo. Assim como em outros estudos, vemos que as características que envolvem aspectos humanos do sistema podem ter um impacto positivo em um tipo de inovação.

El Manzani, Sidmou e Cegarra (2019) propõem o estudo do Sistema de Gestão da Qualidade (ISO 9001) a partir do modelo do Sistema Sociotécnico, pois as várias práticas de qualidade exigidas pelos vários modelos e normas internacionais refletem a coexistência de subsistemas sociais e técnicos nele contido.

Dentro dessa visão, as práticas e técnicas do Sistema de Gestão da Qualidade estariam relacionadas ao paradigma de mudanças gerenciais difíceis, enfatizando regras, formalidade, conformidade, disciplina, estabilidade e padronização, envolvendo o uso de métodos científicos e ferramentas estatísticas (EL MANZANI; SIDMOU; CEGARRA, 2019).

As práticas sociais estariam relacionadas ao paradigma da mudança gerencial leve, que contempla o engajamento da reflexão, a capacitação e a coleta de informações e a difusão / compartilhamento de conhecimento, consistindo em práticas sociais, culturais, de aprendizado e de relacionamento (EL MANZANI; SIDMOU; CEGARRA, 2019).

Num estudo realizado com 82 empresas marroquinas, certificadas na norma ISO 9001, El Manzani, Sidmou e Cegarra (2019) constataram que as práticas sociais e técnicas de um

Sistema de Gestão da Qualidade (ISO 9001) não têm uma relação significativa com inovação de produto (radical e incremental) se tomadas separadamente. Entretanto, reunidas para constituir um sistema sociotécnico, demonstram ter um forte impacto positivo na inovação incremental do produto e um fraco impacto positivo na inovação radical do produto.

Qualidade e inovação não são um trade-off, podem coexistir em um modelo de melhoria cumulativa, tendo a qualidade como base (ZENG; ANH PHAN; MATSUI, 2015).

De acordo com os estudos encontrados, pode-se dizer que a Gestão da Qualidade tem mais de uma dimensão, que poderia ser assim resumido:

- Dimensão A (Mecanicista/Hard/Técnica).
 - ✓ Controle de processos e produtos, conformidade, satisfação de requisitos.
- Dimensão B (Orgânica/Soft/Social).
 - ✓ Envolvimento e comprometimento da direção e dos funcionários, treinamento, aprendizado, trabalho em equipe.

Em síntese, considerando os resultados desses estudos, um dos três itens a seguir poderia ser apontado como possível impacto da Gestão da Qualidade sobre a inovação:

- A dimensão A poderia impactar na qualidade do produto, enquanto a dimensão B impactaria na inovação.
- A Gestão da Qualidade serviria como base para a inovação, com a dimensão A promovendo o aprendizado necessário e a dimensão B apoiando esse efeito.
- Tomadas separadamente, as dimensões A e B não tem relação com a inovação. Juntas, como um sistema, poderiam ter um impacto positivo na inovação incremental.

Com base na literatura e estudos disponíveis, que relacionam as práticas de Gestão da Qualidade e Inovação, e sendo a adoção de uma certificação ISO 9001, através de seus requisitos, uma dessas práticas, esse estudo buscou responder, a partir da experiência de gestores, se a obtenção de tal certificação promove ou inibe a inovação nas empresas.

3 METODOLOGIA

3.1 TIPOLOGIA DA PESQUISA

Considerando-se os estudos de Creswell (2010), esta pesquisa tem uma abordagem quantitativa. Ainda de acordo com o autor, o pesquisador deve orientar a pesquisa segundo a concepção filosófica, estratégia de investigação e o método de pesquisa.

Em relação à concepção filosófica, essa pesquisa tem suposições pós-positivistas, pois o problema estudado necessita que se identifique e avalie as causas que influenciam os resultados (CRESWELL, 2010).

Nesta pesquisa foi utilizada a técnica estatística Modelagem de Equações Estruturais (SEM). A SEM por si só não pode estabelecer causalidade, porém pode fornecer alguma evidência necessária para embasar uma inferência causal (HAIR *et al.*, 2009).

Em relação à estratégia de investigação, foi efetuado um levantamento. De acordo com Diehel e Tatim (2004), nesse tipo de pesquisa procede-se à solicitação de informações a um grupo significativo de indivíduos acerca do problema estudado e, após uma análise quantitativa, obtêm-se as conclusões correspondentes aos dados coletados. Uma pesquisa deste tipo, o levantamento, tem algumas vantagens, que de acordo com Diehel e Tatim (2004) seriam:

- Conhecimento direto da realidade
- Economia
- Rapidez
- Possibilidade de Quantificação.

Também apresentam algumas limitações, elencadas pelos autores, a seguir:

- Ênfase nos aspectos perceptivos.
- Reduzida profundidade no estudo da estrutura e dos processos sociais.
- Limitada apreensão do processo de mudança (os participantes não têm uma percepção ampla dos problemas referentes a relações e estruturas sociais complexas).

Levando-se em consideração estas vantagens e limitações, considerou-se que uma pesquisa de levantamento é adequada e auxiliará na obtenção da resposta ao problema.

Em relação ao método de pesquisa foi utilizado questionário com questões fechadas.

De acordo com Gil (2017), quanto a sua finalidade, esta pesquisa é classificada como Pesquisa Aplicada, pois é voltada à aquisição de conhecimentos com vistas à aplicação numa

situação específica. Quanto aos propósitos gerais, é uma Pesquisa Descritiva, que são aquelas que têm como objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou podem ser elaboradas também com a finalidade de identificar possíveis relações entre variáveis.

3.2 UNIVERSO DA AMOSTRA

O estudo foi realizado com profissionais que exerceram alguma função de gestão (projetos/pessoas/setores) em alguma empresa, e que tivessem conhecimento sobre os produtos/serviços oferecidos por esta empresa. Considerou-se que profissionais com este perfil teriam condições de responder às questões colocadas pela pesquisa, que buscam identificar o grau de novidade dos produtos e processos desenvolvidos na empresa, bem como a situação desta empresa em relação à certificação ISO 9001. O questionário da pesquisa (Apêndice B) descreve para o respondente qual o perfil profissional desejado para a pesquisa.

Em relação ao tamanho da amostra, Hair *et al* (2009) argumenta que existem variadas opiniões sobre tamanhos mínimos de amostras, quando se utiliza SEM (modelagem de equações estruturais). Quando o procedimento de estimação utilizado é MLE (estimação por máxima verossimilhança), caso desta pesquisa, o autor afirma que se pode obter resultados válidos com tamanhos amostrais tão pequenos quanto 50, mas para garantir soluções MLE estáveis, recomenda um tamanho mínimo entre 100 e 150.

Este estudo foi realizado com uma amostra de 123 respostas de gestores, sobre empresas com e sem certificação ISO 9001.

3.3 INSTRUMENTO DE MEDIDA

Este estudo teve como objetivo determinar o impacto da implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade sobre a Inovação, a partir da experiência de gestores, verificando a relação entre a obtenção de uma certificação ISO 9001 e a capacidade de gerar inovações de produto ou processo, incrementais ou radicais, nas empresas.

Dessa forma, a certificação ISO 9001 foi considerada a variável independente, enquanto as inovações de produto, radical e incremental, e de processo, radical e incremental, foram consideradas as variáveis dependentes.

Geralmente, nas pesquisas de levantamento, as variáveis são medidas através de uma série de itens de uma escala Likert. Hair *et al* (2009) sugere, como abordagem para definição destes itens, o uso de escalas já validadas e utilizadas com sucesso em outros estudos.

Assim, os itens utilizados para medir as variáveis dependentes referentes a inovação foram adaptados de um estudo de Kim; Kumar; Kumar (2012). As variáveis dependentes (inovação incremental de produto, inovação radical de produto, inovação incremental de processo e inovação radical de processo) não foram medidas diretamente. Para cada variável foram feitas algumas perguntas, que foram respondidas utilizando-se uma escala *Likert* de cinco pontos, que vai de 1 (discordo totalmente) até 5 (concordo totalmente). Cada pergunta destas foi considerada um indicador da variável dependente.

Para medir a variável independente certificação ISO 9001 foi feita uma adaptação dos itens utilizados num estudo de Terziovski e Guerrero (2014). Essa variável foi medida de forma direta. O respondente informa a situação da empresa em relação à certificação, escolhendo uma dentre cinco opções apresentadas.

Os itens que compõem as escalas podem ser vistos no Apêndice A.

O quadro 1 apresenta a variável independente e as variáveis dependentes, com seus respectivos indicadores.

Variáveis	Indicadores
ISO 9001	
INOVAÇÃO INCREMENTAL DE PRODUTO (IPDI)	PDI1
	PDI2
	PDI3
	PDI4
	PDI5
INOVAÇÃO RADICAL DE PRODUTO (IPDR)	PDR1
	PDR2
	PDR3
	PDR4
	PDR5
INOVAÇÃO INCREMENTAL DE PROCESSO (IPCI)	PCI1
	PCI2
	PCI3
INOVAÇÃO RADICAL DE PROCESSO (IPCR)	PCR1
	PCR2
	PCR3

Quadro 1: Variáveis e respectivos indicadores

Fonte: Elaboração do autor

3.4 COLETA DE DADOS

Para coleta de dados da pesquisa foi aplicado questionário (Apêndice B) com dezessete perguntas utilizando escala *Likert* de cinco pontos, para medição das variáveis e seis perguntas para identificação do perfil dos respondentes.

Os questionários de pesquisa foram disponibilizados no Qualtrics Research, a ferramenta de pesquisa oferecida aos alunos pela Fundação Getúlio Vargas. Dentre as opções fornecidas pela plataforma, foram utilizados dois tipos de distribuição: link para e-mail e link para rede social. Por uma questão de ética foram gerados links que não identificavam a identidade dos respondentes.

Num primeiro momento foram enviados e-mails diretamente para empresas. As respostas recebidas foram utilizadas, conforme recomenda Diehel e Tatim (2004), como pré-teste. Após análise das respostas, não se considerou necessário fazer alguma alteração no questionário.

Após isso, foi efetuado contato com profissionais que exerceram alguma função de gestão (projetos/pessoas/setores) em alguma empresa, e que tivessem conhecimento sobre os produtos/serviços oferecidos por esta empresa.

Tais contatos foram realizados através dos seguintes meios:

- Base de dados de ex-alunos da FGV de cursos de Gestão;
- Capítulos brasileiros do PMI (15 sedes regionais);
- Grupos temáticos do LinkedIn;
- Grupos temáticos do Facebook;

Foram recebidas um total de 123 respostas completas que foram utilizadas no estudo.

3.5 TRATAMENTO DOS DADOS

O objetivo desta pesquisa é determinar o impacto da implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade sobre a Inovação, a partir da experiência de gestores que atuaram em alguma área de alguma empresa, verificando a relação entre a obtenção de uma certificação ISO 9001 e a capacidade inovativa das empresas.

Com base na teoria estudada foram desenvolvidas as hipóteses da pesquisa, que envolvem as variáveis:

- ISO 9001
- INOVAÇÃO INCREMENTAL DE PRODUTO (IPDI)
- INOVAÇÃO RADICAL DE PRODUTO (IPDR)
- INOVAÇÃO INCREMENTAL DE PROCESSO (IPCI)
- INOVAÇÃO RADICAL DE PROCESSO (IPCR)

Essas variáveis se relacionam de acordo com o modelo da figura 1.

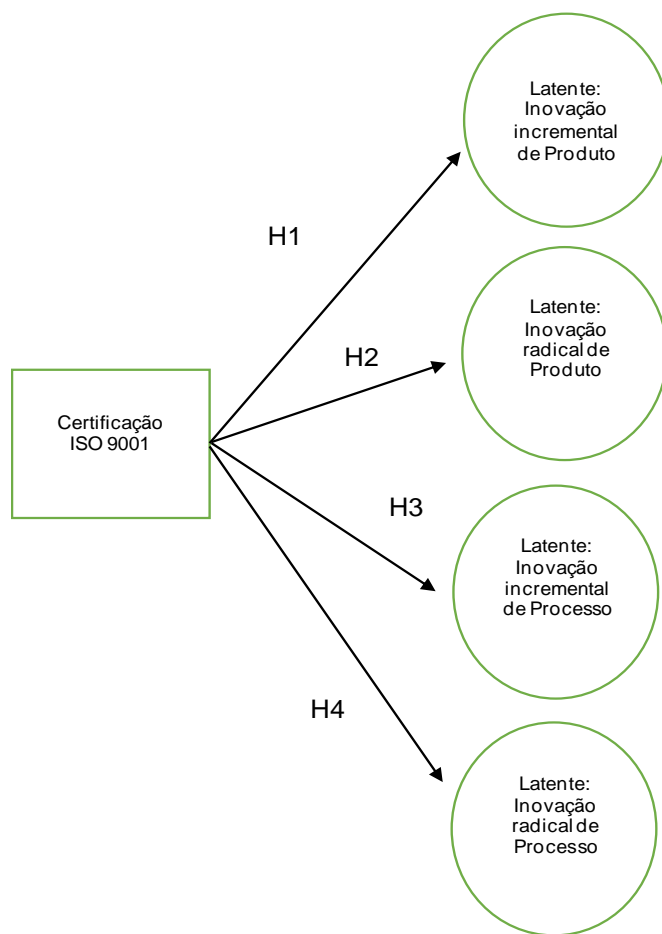


Figura 1: Modelo conceitual da pesquisa
Fonte: Elaboração do autor

Associações complexas, envolvendo diversas variáveis, demandam a utilização de um conjunto de técnicas estatísticas conhecido como análise multivariada (LOESCH; HOELTGEBAUM, 2012).

De acordo com Hair *et al* (2009), a seleção da técnica multivariada adequada depende das respostas a três questões:

- As variáveis podem ser divididas em classificações independentes e dependentes com base em alguma teoria?
- Se podem, quantas variáveis são tratadas como dependentes em uma única análise?
- Como as variáveis, sejam dependentes ou independentes, são medidas?

Neste estudo, ISO 9001 é considerada a variável independente, sendo as demais (quatro) dependentes. As variáveis dependentes serão medidas de forma indireta, através de indicadores.

De acordo com Hair *et al.* (2009), nos casos em que se tem variáveis identificadas como dependentes a serem previstas ou explicadas por variáveis conhecidas como independentes, em que há diversas relações entre essas variáveis, em que se tem variáveis que não são medidas diretamente, mas através de variáveis indicadoras, a técnica multivariada que pode ser utilizada é a modelagem de equações estruturais (SEM).

Sendo assim, a SEM foi utilizada na análise dos dados da pesquisa.

A SEM permite separar relações para cada conjunto de variáveis dependentes, provendo a técnica de estimação mais eficiente para uma série de equações de regressão múltipla separadas estimadas simultaneamente (HAIR *et al.*, 2009).

A SEM contém dois componentes básicos: Modelo de medida, que permite o uso de diversas variáveis (indicadores) para uma única variável (construto) independente ou dependente; Modelo estrutural, modelo de caminhos que relaciona variáveis independentes com dependentes (HAIR *et al.*, 2009).

Variáveis latentes, também chamadas de construtos, são conceitos teóricos definidos para satisfazer uma teoria. As variáveis latentes não são medidas de forma direta, mas presumidamente afetam um grupo de variáveis indicadoras, sobre as quais é possível coletar dados de observação (LOESCH; HOELTGEBAUM, 2012).

3.5.1 Análise do modelo de medida

O modelo de medida descreve como as variáveis medidas representam as variáveis latentes (construtos) que fazem parte do modelo teórico.

Num primeiro passo, conforme indicado por Kim; Kumar; Kumar (2012), foi efetuada uma análise fatorial exploratória (AFE), utilizando-se o programa estatístico SPSS, para verificar se cargas de cada item (variáveis indicadoras) em relação aos fatores (variáveis latentes) estavam de acordo com a escala previamente selecionada.

A partir deste resultado, para avaliar a validade e a confiabilidade do instrumento de medida foram utilizados análise fatorial confirmatória (AFC), com o programa estatístico AMOS, e Alfa de Cronbach, calculado através do programa estatístico SPSS.

Análise fatorial é uma técnica multivariada através da qual se consegue verificar as correlações entre muitas variáveis, definindo agrupamentos de variáveis altamente correlacionados, que são conhecidos como fatores. Ela pode ser exploratória, indica quantos fatores são necessários para melhor representar os dados, e pode ser confirmatória, indicando o quão bem uma especificação a priori dos fatores combina com os dados verdadeiros (HAIR *et al.*, 2009).

A validade de construto é o grau em que um conjunto de itens medidos realmente reflete o construto latente teórico que aqueles itens medidos devem medir (HAIR *et al.*, 2009).

Para se verificar a validade convergente, o quanto os indicadores de um construto convergem, foram utilizados os seguintes procedimentos:

- Verificação das cargas fatoriais (correlações entre as variáveis originais e os fatores). De acordo com Hair *et al* (2009). Essas cargas devem ser de 0,5 ou mais, sendo que acima de 0,7 é o ideal.
- Verificação do percentual médio da variância extraída (VE) dos indicadores de cada construto. O VE não é fornecido pela AFC, foi calculado pela fórmula (HAIR *et al.*, 2009):

$$VE = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_i^2}{n}$$

onde λ é a carga fatorial padronizada fornecida pela AFC e i é o número de itens para n itens. A VE deve ter um valor de 0,5 ou mais.

Para se verificar a confiabilidade, o quanto o conjunto de indicadores do construto é internamente consistente em suas mensurações (HAIR *et al.*, 2009), foram utilizados dois procedimentos, pois, segundo o autor, não há consenso sobre qual seria a melhor estimativa de confiabilidade:

- Verificação do Alfa de Cronbach.
- Cálculo do valor de confiabilidade de construto (CR). O CR não é fornecido pela AFC, foi calculado pela fórmula (HAIR *et al.*, 2009):

$$CR = \frac{(\sum_{i=1}^n \lambda_i)^2}{(\sum_{i=1}^n \lambda_i)^2 + (\sum_{i=1}^n \delta_i)}$$

onde λ é a carga fatorial padronizada, δ a variância de erro para um construto, e i é o número de itens para n itens. Para ambos os indicadores de confiabilidade se considera como valor ideal 0,7 ou mais.

Para se verificar a validade discriminante, grau em que um construto é diferente dos demais, foi utilizado o seguinte procedimento (HAIR *et al.*, 2009):

- Foram comparados os valores de variância extraída para dois construtos quaisquer com o quadrado da estimativa de correlação entre tais construtos. Segundo o autor, as estimativas de variância extraída devem ser maiores do que a estimativa quadrática de correlação, o que indicaria que um construto latente explica suas medidas de itens melhor que outro construto.

A análise fatorial confirmatória foi utilizada para se verificar a qualidade de ajuste do modelo de medida. A qualidade de ajuste indica o grau de similaridade entre as matrizes de covariância estimada e observada (HAIR *et al.*, 2009). Dentre os diversos índices de qualidade de ajuste, o autor recomenda o uso de três a quatro índices, sendo, além da estatística chi-quadrado (χ^2) e graus de liberdade (df) associados, pelo menos um índice de ajuste incremental e um índice de ajuste absoluto.

Índices de ajuste incremental avaliam o quão bem um modelo especificado se ajusta relativamente a algum modelo alternativo de referência. O modelo de referência mais comum é chamado de modelo nulo, um que assume que todas as variáveis observadas são não-correlacionadas. Isso implica que nenhuma redução de dados poderia possivelmente melhorar o modelo, pois ele não contém fatores multi-itens o que tornaria impossível quaisquer construtos multi-itens ou relações entre eles (HAIR *et al.*, 2009). Segundo o autor, os índices de ajuste incremental mais utilizados são *TLI* e *CFI*.

Os índices de ajuste absoluto são uma medida direta de quão bem o modelo especificado pelo pesquisador reproduz os dados observados. Eles fornecem a avaliação mais básica de quão bem a teoria de um pesquisador se ajusta aos dados da amostra (HAIR *et al.*, 2009). Segundo o autor, um modelo que relata como índice de ajuste absoluto o *RMSEA*, frequentemente disporá de suficiente informação para sua avaliação.

Diante disso, foram utilizados os seguintes índices:

- CFI e TLI, com valor ideal sendo 0,9 ou mais (SCHUMACKER; LOMAX, 2016).
- RMSEA, com valor ideal sendo 0,08 ou menos (HAIR *et al.*, 2009)
- A razão χ^2/df , cujo valor ideal é 3 ou menos (DRASGOW *et al.*, 1995).

3.5.2 Análise do modelo estrutural

O modelo estrutural expressa uma teoria estrutural, que é uma representação conceitual das relações entre constructos. Ele representa a teoria com um conjunto de equações estruturais e é geralmente descrito com um diagrama visual, vide figura 1, (HAIR *et al.*, 2009).

O modelo estrutural, diferente do modelo de medida, que contém tipicamente todos os construtos e suas relações correlacionais, especifica quais construtos são relacionados entre si e a natureza de cada relação (HAIR *et al.*, 2009).

A validação do modelo estrutural e o teste das hipóteses foram efetuados através de análise fatorial confirmatória (AFC), utilizando-se o programa estatístico AMOS.

O ajuste geral do modelo estrutural foi verificado com os mesmos índices de ajuste utilizados na avaliação de ajuste do modelo de medidas.

Para completar a validação do modelo estrutural, foram examinadas as estimativas paramétricas individuais. De acordo com Hair *et al.* (2009) estas estimativas devem ser estatisticamente significantes, estar na direção prevista e serem não triviais. Com estas condições satisfeitas, as hipóteses são confirmadas.

4 RESULTADOS

Neste capítulo é apresentada a análise dos dados da pesquisa. No Apêndice C é apresentada tabela com os valores recebidos de todas as variáveis, para todas as respostas da pesquisa.

4.1 PERFIL DA AMOSTRA

Esta pesquisa tem como objetivo determinar o impacto da implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade sobre a Inovação, verificando a relação entre a certificação ISO 9001 e a capacidade inovativa em empresas de diversos setores.

Ela foi realizada com profissionais com experiência de gestão em alguma empresa, que tivessem conhecimento sobre os produtos e serviços oferecidos pela empresa e a situação desta empresa em relação à certificação ISO 9001.

Deste modo, o foco da avaliação do perfil é a empresa, a partir da perspectiva dos gestores.

Foram obtidas 123 respostas. Nos quadros abaixo são apresentadas as características das empresas que os profissionais participantes da pesquisa usaram como base para suas respostas.

	Frequência	%
GRANDE	62	50,4
MÉDIA	21	17,1
MICROEMPRESA	9	7,3
PEQUENA	31	25,2
Total	123	100,0

Quadro 2: Porte da empresa por número de funcionários (SEBRAE/SC)
Fonte: Elaboração do autor

	Frequência	%
Agropecuária	1	0,8
Comercio	11	8,9
Construção Civil	7	5,7
Industria	44	35,8
Outro	8	6,5
Serviços	52	42,3
Total	123	100,0

Quadro 3: Setor de atuação empresa
Fonte :Elaboração do autor.

	Frequência	%
CE	2	1,6
ES	1	,8
GO	2	1,6
MA	1	,8
Não informado	5	4,1
PA	1	,8
PE	1	,8
PR	2	1,6
RJ	84	68,3
RS	15	12,2
SP	9	7,3
Total	123	100,0

Quadro 4: Localização da empresa

Fonte: Elaboração do autor

	Frequência	%
Sem planos de certificar	55	44,7
Certificada	37	30,1
Certificada e buscando atualização	26	21,1
Buscará nos próximos 12 meses	3	2,4
Em fase de certificação	2	1,6
Total	123	100,0

Quadro 5: Situação quanto à certificação ISO 9001

Fonte: Elaboração do autor

4.2 ANÁLISE DO MODELO DE MEDIDA

Conforme descrito nos capítulos anteriores os instrumentos de medida já foram utilizados em outros estudos, mas ainda assim foram efetuados alguns testes para validar os instrumentos.

O primeiro passo foi realizar uma AFE. De acordo com Hair *et al* (2009), a estrutura ideal é quando cada variável medida carrega muito sobre apenas um fator e tem cargas menores ($< 0,4$) sobre outros fatores. O resultado da AFE mostrou que PDR5, PDI4 e PDI5 carregavam sobre mais de um fator, sendo que as menores cargas tiveram um valor maior que 0,4, o que pode vir a prejudicar o ajuste do modelo.

Foi então efetuada uma AFC, sem alteração no modelo (modelo 1), para verificação do ajuste. Foram encontrados os seguintes valores para os índices de ajuste:

Tabela 1: Índices de ajuste modelo 1

Índice	Valor
RMSEA	0,099
CFI	0,908
TLI	0,887
χ^2/df	2,8

Fonte: Elaboração do autor

Dois índices estão com valores aceitáveis, próximos do limite, e dois índices com valores inadequados. Não se tem a indicação de um bom ajuste.

Como na AFE foram encontrados alguns indicadores com problemas, decidiu-se melhorar o modelo retirando-se os indicadores PDR5, PDI4 e PDI5, e proceder uma nova AFC. Com o novo modelo (modelo 2). Foram encontrados os seguintes valores para os índices de ajuste:

Tabela 2: Índices de ajuste modelo 2

Índice	Valor
RMSEA	0,063
CFI	0,967
TLI	0,957
χ^2/df	1,48

Fonte: Elaboração do autor

Observa-se que todos os valores dos índices estão de acordo com o recomendado. Com isso se pode seguir com a análise do modelo 2.

Agora deve-se avaliar a validade convergente (através da verificação das cargas fatoriais e o valor de VE), a confiabilidade (através da verificação do Alfa de Cronbach e do CR) e a validade discriminante (comparando-se os valores de VE e o quadrado da estimativa de correlação entre construtos). Nas tabelas 3 e 4 temos a apresentação desses valores.

Tabela 3: Correlações entre construtos modelo 2

Correlações	estimativas	Cor²
IPDR/IPDI	0,714	0,51
IPDR/PCR	0,525	0,28
IPDR/PCI	- 0,101	0,01
IPDI/PCR	0,600	0,36
IPDI/PCI	0,085	0,01
IPCR/PCI	0,189	0,04

Fonte: Elaboração do autor.

Tabela 4: Valores CR, VE, Alfa e carga padronizada modelo 2

Alfa	CR	VE	Construto	Indicador	Cargas padronizadas
0,810	0,82	0,55	IPDR	PDR1	0,464
				PDR2	0,825
				PDR3	0,893
				PDR4	0,698
0,769	0,83	0,63	IPDI	PDI1	0,530
				PDI2	0,811
				PDI3	0,968
0,860	0,87	0,69	IPCR	PCR1	0,718
				PCR2	0,872
				PCR3	0,888
0,908	0,91	0,78	IPCI	PCI1	0,782
				PCI2	0,964
				PCI3	0,892

Fonte: Elaboração do autor

Comparando-se os valores de VE (tabela 4) com os valores das correlações entre construtos ao quadrado (tabela 3), vemos que os valores de VE são maiores, logo comprovamos a validade discriminante.

Em relação à confiabilidade, observamos que os valores de Alfa e CR (tabela 4) estão dentro do que é aceitável ($> 0,7$), comprovando a confiabilidade.

Em relação à validade convergente, vemos que os valores de VE são maiores que 0,5, porém, ao se observar as cargas fatoriais padronizadas, nota-se que a carga de PDR1 é menor que 0,5, o que não é recomendado.

Deste modo, decidiu-se melhorar o modelo retirando o indicador PDR1 (modelo 3)

O novo modelo está de acordo com a regra dos três itens. Segundo Hair *et al* (2009), esta regra é satisfeita quando todos os fatores em modelo congênere tem pelo menos três indicadores significantes, o que garante a condição de classificação que, junto com a condição de ordem (número de graus de liberdade maior que zero), evita problemas de identificação.

Foi efetuada uma nova AFC para verificar a qualidade de ajuste, a validade e a confiabilidade do modelo. Nas tabelas 5, 6 e 7 são apresentados os resultados.

Tabela 5: Índices de ajuste do modelo 3

Índice	Valor
RMSEA	0,071
CFI	0,965
TLI	0,952
χ^2/df	1,62

Fonte: Elaboração do autor

Tabela 6: Correlações entre construtos modelo 3

Correlações	estimativas	Cor ²
IPDR/IPDI	0,711	0,51
IPDR/IPCR	0,516	0,27
IPDR/IPCI	-0,116	0,01
IPDI/IPCR	0,600	0,36
IPDI/IPCI	0,085	0,01
IPCR/IPCI	0,188	0,04

Fonte: Elaboração do autor

Tabela 7: Valores CR, VE, Alfa e carga padronizada modelo 3

Alfa	CR	VE	Construto	Indicador	cargas padronizadas
0,840	0,85	0,65	IPDR		
				PDR2	0,821
				PDR3	0,907
				PDR4	0,680
0,769	0,79	0,56	IPDI		
				PDI1	0,529
				PDI2	0,813
				PDI3	0,866
0,860	0,87	0,69	IPCR		
				PCR1	0,718
				PCR2	0,872
0,908	0,91	0,78	IPCI		
				PCI1	0,782
				PCI2	0,965
				PCI3	0,892

Fonte: Elaboração do autor

Observando-se os valores dos índices de qualidade do ajuste (tabela 5), verifica-se que estão de acordo com o recomendado.

A validade discriminante foi confirmada pois, comparando-se os valores de VE (tabela 7) com os valores das correlações entre construtos ao quadrado (tabela 6), vemos que os valores de VE são maiores.

A confiabilidade foi confirmada pois, observamos que os valores de Alfa e CR (tabela 7) estão dentro do que é aceitável ($> 0,7$).

A validade convergente foi confirmada, pois vemos que os valores de VE (tabela 7) são maiores que 0,5 e os valores das cargas padronizadas (tabela 7) são maiores que 0,5.

Como o modelo de medida proposto atendeu os requisitos de qualidade de ajuste, validades e confiabilidade, pode-se passar para a análise do modelo estrutural.

4.3 ANÁLISE DO MODELO ESTRUTURAL

O modelo estrutural especifica quais construtos são relacionados entre si e a natureza dessa de cada relação.

Após os ajustes do modelo de medida, o modelo estrutural ficou conforme visto na Figura 2.

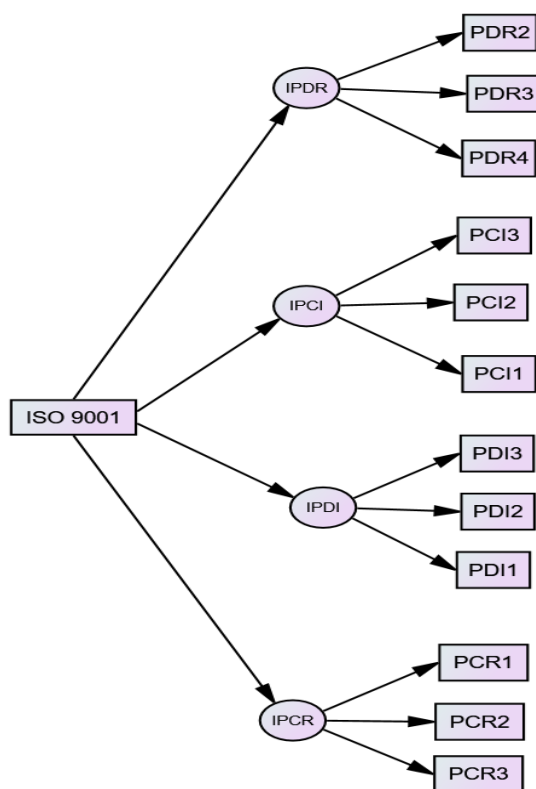


Figura 2: Modelo Estrutural
Fonte: Elaboração própria

De acordo com Hair *et al* (2009), quando um modelo estrutural envolve um único item, ou seja, relações estruturais teorizadas entre uma variável medida diretamente (ISO 9001) e construtos latentes, adota-se um procedimento para realizar a AFC. A variável é especificada como um construto endógeno com um único indicador. A relação entre a variável e esse construto será a raiz quadrada de confiabilidade estimada e o erro é fixado como 1 menos essa confiabilidade estimada.

Após tal procedimento foi realizada uma AFC.

A tabela 8 apresenta os valores da qualidade de ajuste do modelo estrutural.

Tabela 8: Índices de ajuste do modelo estrutural

Índice	Valor
RMSEA	0,083
CFI	0,940
TLI	0,924
χ^2/df	1,85

Fonte: Elaboração própria

Hair *et al* (2009) indica como valor ideal para RMSEA 0,08, mas aponta que a questão sobre o que seria um bom valor é polêmica, sendo que valores típicos estão abaixo de 0,1 para a maioria dos modelos aceitáveis. Segundo o autor, este índice seria mais adequado para amostras grandes, que consistiriam em 500 ou mais respondentes.

Loesch e Hoeltgebaum (2012) consideram que modelos com valores na faixa $0,05 \leq RMSEA \leq 0,10$ tem ajuste aceitável.

Diante disso, sendo o valor encontrado de RMSEA apenas ligeiramente maior que o valor indicado, e por todos os outros índices estarem com valores muito bons, considerou-se o ajuste do modelo estrutural aceitável.

A tabela 9 apresenta os valores das cargas estruturais padronizadas e os valores *p*.

Tabela 9: Valores cargas padronizadas e valor *p*

		cargas padronizadas	p-valor
ISO 9001	IPDR	-0,774	0,008
	IPDI	-0,913	0,007
	IPCR	-0,671	0,008
	IPCI	-0,062	0,555

Fonte: Elaboração própria

Da análise da tabela 9 podemos observar que das quatro estimativas de caminho estrutural, três são estatisticamente significantes, com cargas padronizadas maiores que 0,5. Observa-se que as cargas são negativas (caminhos com direção oposta ao modelo). Em relação às cargas negativas cabe avaliar a forma como foram feitos os instrumentos de medida. No caso da pergunta sobre certificação *ISO*, a escala vai de “Já certificada e buscando atualização” (valor 1) até “Sem planos de buscar certificação” (valor 5). Nas escalas que medem *Inovação* são feitas afirmações sobre a empresa gerar diversos tipos de inovação, as repostas vão de “Discordo totalmente” (valor 1) a “Concordo totalmente” (valor 5). Dentro do

modelo estrutural proposto, devido à configuração das escalas, uma carga negativa indica uma influência positiva de ISO 9001 sobre os construtos de inovação.

Como os instrumentos de medidas utilizados já foram empregados em outros estudos, decidiu-se manter as escalas na forma original.

4.4 TESTE DAS HIPÓTESE DA PESQUISA

Após a verificação do ajuste dos modelos de medida e estrutural, e das relações entre as variáveis, através de seus coeficientes, realizou-se a verificação das hipóteses do estudo.

Uma relação é considerada significativa se o p-valor associado ao coeficiente estimado for inferior a 0,05 (HAIR *et al.*, 2009).

H₁ - Certificação ISO 9001 tem impacto positivo na inovação incremental de produto.

- Hipótese confirmada (p-valor = 0,007, coeficiente = -0,913).

H₂ - Certificação ISO 9001 tem impacto positivo na inovação radical de produto.

- Hipótese confirmada (p-valor = 0,008, coeficiente = -0,774).

H₃ - Certificação ISO 9001 tem impacto positivo na inovação incremental de processo.

- Hipótese não confirmada (p-valor = 0,555, coeficiente = -0,062).

H₄ - Certificação ISO 9001 tem impacto positivo na inovação radical de processo.

- Hipótese confirmada (p-valor = 0,008, coeficiente = -0,671).

5 DISCUSSÃO

No presente estudo se buscou entender como se relacionam diferentes estratégias adotadas por organizações para se tornarem mais competitivas. Dentre as diversas estratégias observou-se, após estudo da literatura disponível, que diversas organizações optam por dois caminhos. Algumas adotam práticas de gestão da qualidade, através da implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade, buscando uma certificação ISO 9001. Outras direcionam o seu foco para a inovação de seus processos e produtos como forma de gerar valor e se tornarem assim mais competitivas.

Através de uma revisão de literatura verificou-se que não há um consenso sobre a compatibilidade entre as duas estratégias, se elas podem conviver num mesmo ambiente organizacional. Em especial, há dúvidas sobre qual seria o impacto da adoção de um Sistema de Gestão da Qualidade, notadamente uma certificação ISO 9001, sobre a capacidade de inovar de uma organização.

Essa realidade suscitou a pergunta da pesquisa: Uma empresa com certificação ISO 9001 consegue inovar?

Para responder esta pergunta, num primeiro momento, buscou-se contato diretamente com empresas. Para isso, foi utilizado um banco de dados fornecido por empresa especializada, contendo identificação, área de atuação e informações de contato de diversas empresas. Foram enviados e-mails para 1263 empresas, com uma taxa de resposta de 3,1%. Foi efetuado contato telefônico com várias empresas e constatado que várias estavam trabalhando em regime especial por conta da pandemia da Covid-19, o que pode ser um indicativo para o baixo índice de resposta.

Por conta desta dificuldade, decidiu-se realizar o estudo utilizando a perspectiva de profissionais que exerceram uma função de gestão (projetos/pessoas/setores) em alguma empresa, e que tivessem conhecimento sobre os produtos/serviços oferecidos por esta empresa. Considerou-se que profissionais com este perfil teriam condições de responder às questões colocadas pela pesquisa, que buscam identificar o grau de novidade dos produtos e processos desenvolvidos na empresa, bem como a situação desta empresa em relação à certificação ISO 9001.

Desse modo, foram consultados, através de um levantamento, 123 gestores de empresas, de setores e portes diferente, sobre a situação em relação à certificação ISO 9001 e o grau de inovação de produtos/serviços e processos destas empresas.

Os resultados encontrados apontam uma influência positiva da certificação ISO 9001 sobre a inovação de produto, confirmando as hipóteses H_1 e H_2 , e inovação radical de processo, confirmando a hipótese H_4 .

Estes resultados estão de acordo com os resultados de outros estudos já realizados.

Zeng, Anh Phan e Matsui (2015) apontam, em seu estudo com 238 fabricas, que práticas adotadas por um Sistema de Gestão da Qualidade, nas suas diferentes dimensões, fornecem a base do aprendizado que conduz à inovação.

Kim, Kumar e Kumar (2012), num estudo com 223 empresas, concluíram que a gestão de processos, prática contida na norma ISO 9001, tem impacto positivo nas inovações de produto e processo.

Prajogo e Hong (2008), numa pesquisa envolvendo a área de P&D de 130 empresas, comprovam a efetividade de práticas de gestão da qualidade como um recurso organizacional para criar capacidade inovativa.

De fato, como visto na literatura, alguns princípios da norma ISO 9001, podem ser fatores que contribuem para a inovação.

Foco no cliente, por exemplo, induziria a empresa a dar mais importância para o cliente, buscando não apenas satisfazer suas necessidades, mas encontrar formas criativas de atendê-lo, para além das suas expectativas.

Já a melhoria contínua incentivaria uma cultura de envolvimento que faz com as pessoas desenvolvam um pensamento criativo na busca por novas soluções.

A gestão de processos daria mais estabilidade aos processos, o que poderia reduzir o tempo de desenvolvimento de produtos, possibilitado mais inovações. Também propiciaria um acúmulo de informação e conhecimento que facilitaria a solução criativa de problemas, contribuindo para a inovação.

Na verdade, ao se certificar na norma ISO 9001, uma organização garante que tem um Sistema de Gestão da Qualidade, o que envolve práticas que fornecem uma base para alcançar uma posição competitiva na inovação (ZENG; ANH PHAN; MATSUI, 2015).

Apesar disso, a hipótese H_3 , influência positiva de uma certificação ISO 9001 sobre inovação incremental de processo, não foi confirmada. O que foi uma surpresa, já que foi encontrada uma influência positiva sobre a inovação radical de processo, bem como sobre as inovações de produto. Uma possibilidade para este resultado seria o grau de maturidade da certificação das empresas. Empresas com mais tempo de implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade já teriam sido capazes de efetuar pequenas inovações, estando num estágio que mudanças significativas envolveriam inovações de processos mais robustas. Uma

explicação bem plausível pode ser encontrada num estudo de Yin e Schmeidler (2009), que numa pesquisa com empresas certificadas em outra norma ISO (14001), concluíram que apesar de empresas adotarem as mesmas ferramentas de gestão de normas como ISO 9000 e ISO 14001, diferentes empresas podem implementar a norma de distintas maneiras, o que pode não gerar os mesmos resultados, assim, pode ser que em outras empresas se consiga encontrar uma influência positiva sobre a inovação incremental de processo.

No capítulo dois foram vistos vários conceitos sobre inovação. Para conseguir gerar inovação as empresas precisam desenvolver suas capacidades tecnológicas, ou base de conhecimento, através de mecanismos que consigam captar diversos tipos de conhecimento, sejam de fontes externas, ou internas à empresa (FIGUEIREDO, 2015). A implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade, através da certificação ISO 9001, induz mudanças na forma de uma empresa desenvolver suas atividades. Essas mudanças geram aprendizado, novos recursos e novas capacidades tecnológicas (CAMISÓN; PUIG-DENIA, 2016). Dessa forma, respondendo à pergunta da pesquisa, pode-se dizer que o conhecimento e recursos gerados por uma certificação ISO 9001 acabam servindo de base para inovação, o que faz com que empresas com esta certificação consigam, sim, inovar.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 CONTRIBUIÇÕES PRÁTICAS E ACADÊMICAS

Espera-se que esta pesquisa tenha despertado o interesse para o aprofundamento de estudos acadêmicos envolvendo o relacionamento entre Sistemas de Gestão da Qualidade e Inovação, haja vista a importância desses temas como estratégias de aumento de competitividade das empresas. Espera-se, também, que este estudo, através dos seus resultados, que conseguiram identificar uma influência positiva de uma certificação ISO 9001 sobre a Inovação, tenha contribuído com o aumento do conhecimento sobre tais temas.

Do ponto de vista prático, este estudo pode auxiliar gestores na escolha de estratégias de Inovação e Gestão da Qualidade que permitam um aumento da performance e competitividade de suas empresas. Através deste estudo se verificou que Gestão da Qualidade e Inovação não são incompatíveis, pelo contrário, as características multidimensionais das práticas de Gestão da Qualidade formam uma base sobre a qual a empresa pode construir sua capacidade inovativa.

6.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada durante o período da pandemia da Covid-19, o que limitou o tamanho da amostra, não tornando possível uma estratificação que permitisse se avaliar o impacto da certificação ISO 9001 sobre Inovação, levando-se em consideração as diferentes características das empresas.

A pesquisa foi baseada nas percepções de diferentes tipos de gestores sobre a performance de suas empresas em relação à Inovação. Critérios mais objetivos, baseados em dados, poderiam melhorar a precisão dos resultados.

6.3 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Diante dos resultados obtidos e das limitações da pesquisa, considera-se que trabalhos futuros poderiam envolver o estudo da relação entre a certificação ISO 9001 e Inovação levando-se em consideração o tipo de empresa, seu porte e sua área de atuação. Com isso se poderia verificar se essa relação é afetada por essas características das empresas.

Também se poderia desenvolver trabalhos nos quais a Inovação fosse medida de uma forma mais objetiva, por dados como número de patentes geradas, tempo de desenvolvimento e lançamento de produtos, faturamento com novos produtos, dentre outros.

REFERÊNCIAS

- A ABRUNHOSA, Ana; MOURA E SÁ, Patrícia. Are TQM principles supporting innovation in the Portuguese footwear industry? **Technovation**, v. 28, n. 4, p. 208–221, 1 Apr. 2008. <<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2007.08.001>>. Acesso em: 12 abr 2020
- ANTUNES, Marina Godinho; QUIRÓS, Joaquín Texeira; JUSTINO, Maria do Rosário Fernandes. The relationship between innovation and total quality management and the innovation effects on organizational performance. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 34, n. 9, p. 1474–1492, 2 Oct. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/IJQRM-02-2016-0025>>. Acesso em: 7 abr 2020
- BAŞARAN, Burhan. The effect of ISO quality management system standards on industrial property rights in Turkey. **World Patent Information**, v. 45, p. 33–46, Jun. 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.wpi.2016.03.002>>. Acesso em: 7 abr 2020
- BENZAQUEN-DE LAS CASAS, Jorge; CONVERS-SORZA, Jorge. El ISO 9001 y TQM en las empresas de Colombia. **Journal Globalization, Competitiveness and Governability**, v. 9, n. 3, p. 107–128, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.3232/GCG.2015.V9.N3.05>>. Acesso em: 28 mai 2020
- CAMISÓN, César; PUIG-DENIA, Alba. Are quality management practices enough to improve process innovation? **International Journal of Production Research**, v. 54, n. 10, p. 2875–2894, 18 May 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1113326>>. Acesso em: 3 abr 2020
- CASADESÚS, Martí; KARAPETROVIC, Stanislav. The erosion of ISO 9000 benefits: A temporal study. **International Journal of Quality and Reliability Management**, vol. 22, no. 2, p. 120–136, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/02656710510577198>>. Acesso em: 2 jun 2021
- CRESWELL, W. J. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- DERELI, Deniz Dilara. Innovation management in global competition and competitive advantage. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 195, p. 1365–1370, 3 Jul. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.323>>. Acesso em: 10 jan 2021
- DIEHEL, Astor Antônio; TATIM, Denise Carvalho. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.
- DRASGOW, Fritz et al.. Fitting polytomous item response theory models to multiple-choice tests. **Applied Psychological Measurement**, v. 19, n. 2, p. 143–166, 1995. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/014662169501900203>>. Acesso em: 27 mar 2021
- DRUCKER, Peter F. The discipline of innovation. **Harvard business review**, v. 76, n. 6, p. 149–157, 1998.

EL MANZANI, Younès; SIDMOU, Mohamed Larbi; CEGARRA, Jean Jack. Does ISO 9001 quality management system support product innovation? An analysis from the sociotechnical systems theory. **International Journal of Quality and Reliability Management**, v. 36, n. 6, p. 951–982, 3 Jun. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/IJQRM-09-2017-0174>>. Acesso: 3 abr 2020

FENG, Jiang et al. The impact of TQM practices on performance. **European Journal of Innovation Management**, v. 9, n. 3, p. 269–278, Jul. 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/14601060610678149>>. Acesso em: 11 abr 2020

FIGUEIREDO, Paulo N. **Gestão da inovação**. 2 ed. Rio de Janeiro: Grupo Gen - LTC, 2015.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Grupo GEN, 2017.

HAIR, Joseph F. et al.. **Análise multivariada de dados**. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

ISO ORG. 2020. Disponível em: <<https://www.iso.org/about-us.html>>. Acesso em: 28 maio 2020.

KAHN, Kenneth B. Understanding innovation. **Business Horizons**, vol. 61, no. 3, p. 453–460, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.01.011>>. Acesso em: 2 jun 2021

KANAPATHY, K. et al. The impact of soft TQM and hard TQM on innovation performance: the moderating effect of organisational culture. **Int. J. Productivity and Quality Management**, v. 20, n. 4, p. 429–461, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1504/IJPQM.2017.082831>>. Acesso 7 out 2020

KARAPETROVIC, Stanislav; FA, Martí Casadesús; SAIZARBITORIA, Iñaki Heras. What happened to the ISO 9000 lustre? An eight-year study. **Total Quality Management and Business Excellence**, vol. 21, no. 3, p. 245–267, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/14783360903553149>>. Acesso em: 2 jun 2021

KIM, Dong-Young; KUMAR, Vinod; KUMAR, Uma. Relationship between quality management practices and innovation. **Journal of Operations Management**, v. 30, n. 4, p. 295–315, May 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jom.2012.02.003>>. Acesso em: 3 abr 2020

LOESCH, Claudio; HOELTGEBAUM, Marianne. **Métodos estatísticos multivariados**. São Paulo: Saraiva, 2012.

LÓPEZ-MIELGO, Nuria; MONTES-PEÓN, José M.; VÁZQUEZ-ORDÁS, Camilo J. Are quality and innovation management conflicting activities? **Technovation**, v. 29, n. 8, p. 537–545, Aug. 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2009.02.005>>. Acesso em: 3 abr 2020

MANDERS, Basak; DE VRIES, Henk J.; BLIND, Knut. ISO 9001 and product innovation: A literature review and research framework. **Technovation**, v. 48–49, p. 41–55, 1 Feb. 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2015.11.004>>. Acesso em: 22 abr 2020

MARTÍNEZ-COSTA, Micaela; MARTÍNEZ-LORENTE, Angel R. Does quality management foster or hinder innovation? An empirical study of Spanish companies. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 19, n. 3, p. 209–221, Mar. 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/14783360701600639>>. Acesso em: 13 abr 2020

MCADAM, Rodney; ARMSTRONG, Gren. A symbiosis of quality and innovation in SMEs: A multiple case study analysis. **Managerial Auditing Journal**, v. 16, n. 7, p. 394–399, 1 Oct. 2001. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/02686900110398296>>. Acesso em: 12 out 2020

MIRANDA SILVA, Graça et al. The role of TQM in strategic product innovation: an empirical assessment. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34, n. 10, p. 1307–1337, 30 Sep. 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/IJOPM-03-2012-0098>>. Acesso em: 3 abr 2020

PERDOMO-ORTIZ, Jesús; GONZÁLEZ-BENITO, Javier; GALENDE, Jesús. Total quality management as a forerunner of business innovation capability. **Technovation**, v. 26, n. 10, p. 1170–1185, 1 Oct. 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2005.09.008>>. Acesso em: 16 jan 2020

PRAJOGO, Daniel I.; HONG, Soon W. The effect of TQM on performance in R&D environments: A perspective from South Korean firms. **Technovation**, v. 28, n. 12, p. 855–863, Dec. 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.06.001>>. Acesso em: 3 abr 2020

PRAJOGO, Daniel I.; SOHAL, Amrik S. The multidimensionality of TQM practices in determining quality and innovation performance — an empirical examination. **Technovation**, v. 24, n. 6, p. 443–453, Jun. 2004a. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(02\)00122-0](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(02)00122-0)>. Acesso em: 3 abr 2020

_____; _____. The relationship between TQM practices, quality performance, and innovation performance. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 20, n. 8, p. 901–918, Nov. 2003. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/02656710310493625>>. Acesso em: 3 abr 2020

_____; _____. Transitioning from total quality management to total innovation management: An Australian case. **International Journal of Quality and Reliability Management**, v. 21, n. 8, p. 861–875, 2004b. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/02656710410551746>>. 3 abr 2020

_____; _____. TQM and innovation: a literature review and research framework. **Technovation**, v. 21, n. 9, p. 539–558, Sep. 2001. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(00\)00070-5](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(00)00070-5)>. Acesso em: 3 abr 2020

SCHUMACKER, R. E.; LOMAX, R. W. **A beginner's guide to structural equation modeling**. 4th ed. New York: Routledge, 2016.

SEBRAE/SC - LEGISLAÇÃO - CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DE EMPRESAS: MEI - ME - EPP. [s. d.]. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154>>. Acesso em: 30 mar. 2021.

SHAN, Ang Wei; AHMAD, Mohd Fauzi; NOR, Nik Hisyamudin Muhd. The Mediating Effect of Innovation between Total Quality Management (TQM) and Business Performance. 160., 2016. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering** [...]. [S. l.: s. n.], 2016. v. 160. Disponível em: <<https://doi.org/10.1088/1757-899X/160/1/012011>>. Acesso em: 12 jul 2020

TERZIOVSKI, Milé; GUERRERO, Jose-Luis. ISO 9000 quality system certification and its impact on product and process innovation performance. **International Journal of Production Economics**, v. 158, p. 197–207, 1 Dec. 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.08.011>>. Acesso em: 9 abr 2020

URBAN, Boris; TOGA, Mainford. Determinants of quality management practices in stimulating product and process innovations. **International Journal for Quality Research**, v. 11, n. 4, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.18421/IJQR11.04-02>>. Acesso em: 12 abr 2020

YIN, Haitao; SCHMEIDLER, Peter J. Why do standardized ISO 14001 environmental management systems lead to heterogeneous environmental outcomes? **Business Strategy and the Environment**, v. 18, n. 7, p. 469–486, 1 Nov. 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/bse.629>>. Acesso em: 7 abr 2020

ZENG, Jing; ANH PHAN, Chi; MATSUI, Yoshiki. The impact of hard and soft quality management on quality and innovation performance: An empirical study. **International Journal of Production Economics**, v. 162, p. 216–226, 1 Apr. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.07.006>>. Acesso em: 3 abr 2020

APÊNDICE A – Escalas dos instrumentos de medida

Itens referentes às variáveis dependentes. Escala Likert de 5 pontos, onde 1= Discordo completamente e 5= concordo completamente.

Inovação radical de produto:

1. Nossos novos produtos diferem substancialmente do nosso produto existente.
2. Introduzimos inovações radicais de produto no mercado com mais frequência do que nossos concorrentes.
3. Nosso percentual de inovações radicais de produto em relação ao nosso conjunto de produtos é significativamente maior em comparação com a concorrência.
4. A porcentagem de vendas totais de inovações radicais de produto aumentou substancialmente.
5. Somos bem conhecidos por nossos clientes por inovações radicais de produto.

Inovação incremental de produto:

1. Nossos novos produtos diferem ligeiramente dos nossos produtos existentes.
2. Introduzimos inovações incrementais de produto no mercado com mais frequência do que nossos concorrentes.
3. Nosso percentual de inovações incrementais de produto em relação ao nosso conjunto de produtos é significativamente maior em comparação com a concorrência.
4. A porcentagem de vendas totais de inovações incrementais de produto aumentou substancialmente.
5. Somos bem conhecidos por nossos clientes por inovações incrementais de produto.

Inovação radical de processo:

1. Nossa organização introduziu máquinas e equipamentos novos ou significativamente melhorados para a produção de produtos ou serviços.
2. Nossa organização introduziu processos produtivos novos ou significativamente modificados para a produção de produtos ou serviços.
3. Nossa organização introduziu novas ou significativamente melhoradas tecnologias de informação para a produção de produtos ou serviços.

Inovação incremental de processo:

1. Nossa organização introduziu máquinas e equipamentos com melhorias menores ou incrementais na produção de produtos ou serviços.
2. Nossa organização introduziu processos produtivos com modificações menores ou incrementais na produção de produtos ou serviços.

3. Nossa organização introduziu tecnologias de informação com melhorias menores ou incrementais na produção de produtos ou serviços.

Item referente à variável independente ISO 9001. Escala Likert de 5 pontos.

Qual a situação da sua empresa em relação à certificação ISO 9001?

1 = Já certificado e buscando maior atualização

2 = Já certificado

3 = Atualmente em fase de certificação

4 = Buscará certificação nos próximos 12 meses

5 = Sem planos de buscar certificação.

APÊNDICE B – Questionário da pesquisa

Esta pesquisa tem por objetivo identificar a relação entre diferentes estratégias de competição nas empresas. Para isso estamos ouvindo profissionais que exerçam (tenham exercido) uma função de gestão (projetos/setores/equipes) em alguma empresa, com conhecimento sobre os produtos/serviços oferecidos por esta empresa. Caso o profissional não esteja atuando no momento, use como referência a última empresa em que trabalhou exercendo alguma função gerencial. Este questionário contém 23 questões. O tempo médio de preenchimento é de 10 minutos. Agradecemos sua participação.

Q1 Qual o setor de atuação da empresa?

- Serviço
- Comercio
- Industria
- Construção civil
- Agropecuária
- Outro (informe abaixo)

Q2 Qual a área de atuação da empresa?

Q3 Qual o número de funcionários da empresa?

Q3b Em que estado fica (ficava) localizada a empresa?

Q4 Qual é (ou era) a sua função na empresa?

Q4b Qual o seu tempo de experiência (em anos) nesta função (na empresa escolhida como referência para a resposta)?

Q5 Qual a situação da empresa em relação à certificação ISO 9001?

- Já certificada e buscando atualização
- Já certificada
- Atualmente em fase de certificação
- Buscará certificação nos próximos 12 meses
- Sem planos de buscar certificação

Nos próximos itens, para cada afirmação apresentada, escolha a opção que melhor define a situação da empresa escolhida (onde trabalha atualmente exercendo cargo gerencial em alguma área ou projeto, ou a última em que trabalhou nessas condições).

Q6 Nossos novos produtos (serviços) diferem substancialmente do nosso produto (serviço) existente.

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

Q7 Introduzimos inovações radicais de produto (serviço) no mercado com mais frequência do que nossos concorrentes.

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente

- Nem concordo nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

Q8 Nosso percentual de inovações radicais de produto (serviço), em relação ao nosso conjunto existente de produtos (serviços), é significativamente maior em comparação com a concorrência.

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

Q9 A porcentagem de vendas totais de inovações radicais de produto (serviço) aumentou substancialmente.

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

Q10 Somos bem conhecidos por nossos clientes por inovações radicais de produto (serviço).

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

Q11 Nossos novos produtos (serviços) diferem ligeiramente dos nossos produtos (serviços) existentes.

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

Q12 Introduzimos inovações incrementais de produto (serviço) no mercado com mais frequência do que nossos concorrentes.

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

Q13 Nosso percentual de inovações incrementais de produto (serviço), em relação ao nosso conjunto existente de produtos (serviços), é significativamente maior em comparação com a concorrência.

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

Q14 A porcentagem de vendas totais de inovações incrementais de produto (serviço) aumentou substancialmente.

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

Q15 Somos bem conhecidos por nossos clientes por inovações incrementais de produto (serviço)

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

Q16 Nossa organização introduziu máquinas e equipamentos novos ou significativamente melhorados para a produção de produtos ou serviços.

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente

- Nem concordo nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

Q17 Nossa organização introduziu processos produtivos novos ou significativamente modificados para a produção de produtos ou serviços.

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

Q18 Nossa organização introduziu novas ou significativamente melhoradas tecnologias de informação para a produção de produtos ou serviços.

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

Q19 Nossa organização introduziu máquinas e equipamentos com melhorias menores ou incrementais na produção de produtos ou serviços.

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

Q20 Nossa organização introduziu processos produtivos com modificações menores ou incrementais na produção de produtos ou serviços.

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

Q21 Nossa organização introduziu tecnologias de informação com melhorias menores ou incrementais na produção de produtos ou serviços.

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

APÊNDICE C – Valores das variáveis recebidos na pesquisa

VALORES DAS VARIÁVEIS																	
nº	IS O	PDR 1	PDR 2	PDR 3	PDR 4	PDR 5	PDI 1	PDI 2	PDI 3	PDI 4	PDI 5	PCR 1	PCR 2	PCR 3	PCI 1	PCI 2	PCI 3
1	5	2	3	2	3	2	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
2	4	3	3	2	1	3	2	1	1	1	3	4	3	3	4	4	4
3	1	3	4	5	3	4	5	5	5	4	5	5	5	4	1	1	1
4	5	3	4	3	2	3	4	4	4	1	3	3	3	3	3	3	3
5	2	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3
6	1	4	4	4	4	5	2	5	2	4	5	5	5	5	1	1	1
7	2	2	2	2	4	3	2	2	2	4	3	3	4	4	3	3	3
8	1	5	4	4	4	5	1	4	3	3	3	5	5	5	3	3	3
9	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	1	4	4	5	4	4	5
10	5	1	3	2	2	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	2
11	5	3	3	3	1	4	4	3	3	2	4	1	4	4	1	4	4
12	5	4	4	4	2	2	2	4	4	2	2	4	4	4	2	2	2
13	1	4	4	5	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2
14	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
15	1	4	4	4	5	4	2	4	4	5	5	1	3	3	3	4	3
16	1	3	4	4	3	5	3	4	3	3	5	5	5	4	4	4	5
17	5	1	4	4	2	5	4	4	4	3	4	4	5	5	4	4	4
18	5	3	5	5	3	5	4	4	4	3	4	4	4	5	1	1	1
19	1	4	4	4	2	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4
20	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2
21	5	4	2	3	4	4	2	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4
22	2	5	5	4	3	5	2	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5
23	2	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
24	2	3	3	3	3	5	3	3	3	3	5	5	4	5	4	5	5
25	5	5	3	4	4	3	5	3	4	3	3	4	4	5	1	1	1
26	5	5	4	3	2	4	4	5	3	2	3	4	4	4	2	2	2
27	5	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	1	4	5
28	5	3	4	3	2	3	3	2	2	2	2	5	5	5	2	2	2
29	1	2	2	1	1	2	4	4	4	4	3	1	2	1	1	2	2
30	1	5	2	1	2	3	2	1	5	3	5	5	5	5	5	5	5
31	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
32	5	4	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	2	4	4	4
33	4	3	3	5	3	3	3	5	5	5	5	3	2	3	3	3	3
34	5	1	1	1	1	3	5	4	3	3	5	5	5	5	4	4	4
35	2	1	2	1	1	1	4	4	1	2	2	5	4	2	2	4	4
36	5	4	5	4	3	5	2	5	3	3	4	5	2	5	2	3	2
37	1	1	2	4	1	3	2	4	4	1	2	1	4	4	4	2	2
38	5	1	3	1	2	1	2	2	3	3	4	3	4	2	5	5	5
39	1	1	5	3	5	5	3	4	4	5	5	4	4	4	4	3	3
40	2	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	2	1	2	3	5	3
41	4	1	2	3	2	4	4	4	4	3	4	4	4	5	5	5	5
42	1	4	1	1	3	2	4	4	3	5	4	4	3	5	4	4	5
43	1	4	4	4	4	1	3	4	4	2	2	4	4	4	2	2	2
44	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	4	4
45	5	3	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	4	4
46	1	3	4	3	4	4	2	4	3	4	4	5	2	3	4	4	4
47	5	3	1	3	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1
48	5	2	2	2	2	2	4	3	4	1	1	2	2	3	4	4	4

49	5	4	4	4	3	3	2	4	4	5	5	1	5	5	1	3	3
50	2	5	2	2	4	2	1	4	2	5	5	4	2	1	4	5	5
51	5	4	3	3	4	4	4	3	4	5	4	5	5	5	2	2	3
52	2	2	3	4	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1
53	5	4	4	2	3	2	2	2	4	4	2	4	2	4	3	3	3
54	2	5	4	2	2	2	4	5	5	4	5	4	4	4	4	2	2
55	5	4	4	3	2	4	4	2	2	3	4	5	4	4	2	2	2
56	2	3	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	4	3	4	4
57	1	4	4	4	4	5	3	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5
58	3	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	5	4	4	5	5
59	5	4	3	3	4	2	4	3	3	5	2	3	3	2	3	4	3
60	2	1	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1
61	5	4	2	2	1	1	4	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3
62	1	3	2	2	2	4	2	4	4	2	4	4	4	4	2	2	1
63	5	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
64	5	2	2	1	1	2	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4
65	2	4	2	2	4	4	2	4	2	2	2	5	5	5	2	2	2
66	5	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3
67	2	1	2	2	2	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4
68	5	3	2	2	2	1	4	4	2	3	3	1	4	4	2	5	5
69	2	3	2	2	3	2	4	3	3	3	3	4	4	5	4	4	4
70	2	3	2	2	1	2	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	3
71	1	2	5	5	4	5	1	5	5	5	5	4	4	2	5	5	5
72	2	5	5	5	3	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
73	5	3	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	3
74	5	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	2	4	4	3	2	2
75	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	4	2	2	4	4	2
76	5	4	4	4	2	5	5	5	5	2	5	5	3	4	5	5	5
77	5	1	4	4	2	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4
78	5	4	5	4	4	4	5	2	2	3	4	4	5	4	3	4	4
79	5	4	1	4	4	3	5	3	4	3	4	5	5	5	3	4	5
80	5	1	3	2	4	2	5	3	4	4	3	4	5	5	5	5	5
81	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3
82	5	2	4	3	2	3	4	4	4	3	4	1	1	4	1	1	4
83	5	3	3	3	2	4	3	3	3	2	4	4	4	4	2	2	3
84	5	4	4	5	5	4	2	4	3	2	2	4	5	4	2	1	2
85	3	3	3	3	2	2	3	5	5	4	2	5	5	5	5	5	5
86	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1
87	5	4	4	3	4	2	4	5	5	4	5	3	4	4	5	5	5
88	5	2	2	1	1	1	4	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2
89	2	3	3	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1
90	2	1	4	4	3	4	3	5	4	4	4	5	5	5	3	3	3
91	5	3	4	4	4	5	2	4	3	3	3	4	4	4	2	2	3
92	5	3	4	1	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	2	5	2
93	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
94	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3
95	2	1	2	3	1	2	2	4	2	1	4	4	1	2	3	2	2
96	2	4	3	4	3	4	5	4	4	3	4	5	5	5	5	1	1
97	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
98	1	2	4	3	3	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	2
99	2	3	4	4	2	2	2	1	2	2	2	1	3	3	3	2	1
100	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	4	4	4	5	5	5
101	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4
1010	2	4	3	3	4	2	4	5	3	4	2	1	4	3	1	4	3

2																	
10																	
3	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5
10																	
4	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	4	4	4	5	5	5
10																	
5	5	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4
10																	
6	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5
10																	
7	5	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
10																	
8	1	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10																	
9	1	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
11																	
0	1	4	3	3	4	4	5	4	3	4	4	5	5	5	5	5	5
11																	
1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	5	5	4
11																	
2	1	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
11																	
3	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3
11																	
4	2	4	2	2	2	3	4	2	2	2	2	1	3	1	4	4	1
11																	
5	2	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5
11																	
6	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
11																	
7	5	2	3	3	2	2	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
11																	
8	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
11																	
9	2	4	3	3	3	3	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
12																	
0	1	4	3	3	4	3	5	3	3	5	5	4	4	4	5	5	5
12																	
1	2	4	3	3	4	4	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5
12																	
2	2	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
12																	
3	2	4	4	4	3	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5